ACA
0150
.28

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

160

Exchange

October 16, 1891.

OCT 16 1891

160.

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

—

COLLECTION IN-8°. — TOME XLIII

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108

—

Octobre 1889

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES.

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

—

COLLECTION IN-8°. — TOME XLIII

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108

—

Octobre 1889

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA VISION CHEZ LES ARTHROPODES.

QUATRIÈME PARTIE :

VISION A L'AIDE DES YEUX COMPOSÉS.
a. RÉSUMÉ ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE.
b. EXPÉRIENCES COMPARATIVES SUR LES INSECTES ET SUR LES VERTÉBRÉS.

PAR

Félix PLATEAU,

Membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, etc.

Présenté à la Classe des sciences dans la séances du 4 août 1888.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA VISION CHEZ LES ARTHROPODES.

Avant-propos.

Les trois premières parties [1] de mes recherches renferment les résultats d'expériences sur la vision d'Arthropodes ne possédant que des yeux simples, ou réduits à l'emploi des organes de cette catégorie.

J'aborde maintenant le sujet plus délicat des perceptions visuelles des Insectes à l'aide des yeux composés.

La plupart des opinions erronées émises, jusqu'à présent, sur la netteté de la vue des Articulés ailés résultant de ce que les observateurs n'ont pas fait de distinction entre la vision des formes des objets immobiles et la perception des déplacements des objets mobiles, l'interprétation des manifestations extérieures des Insectes n'ayant aucune valeur lorsqu'on oublie le rôle considérable de la perception des mouvements, j'ai voulu appeler l'attention des naturalistes sur la nécessité absolue d'étudier à part ces deux modes d'emploi des yeux à facettes, en divisant mon travail en deux portions distinctes.

Je consacrerai donc la quatrième partie actuelle à la vision des objets fixes, réservant pour la cinquième partie les observations sur la vision des objets qui se meuvent.

Je ne me suis pas contenté d'examiner les Insectes seuls.

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. XIV, nos 9-10, 11, 1887, et t. XV, no 1, 1888.

Comprenant toute l'importance d'une étude comparative, j'ai fait simultanément mes expériences sur des Vertébrés (Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Amphibiens) et sur des Insectes nombreux, ce qui m'a permis de saisir les différences, d'éviter des appréciations fausses, et de formuler des conclusions plus exactes.

Comme pour les yeux simples, je résume dans un premier chapitre l'ensemble des publications de mes devanciers.

Chapitre VIII.

Résumé anatomo-physiologique concernant les travaux effectués jusqu'en 1887 sur la structure et le fonctionnement des yeux composés [1].

§ 45. — *L'œil composé tout entier a la même structure fondamentale qu'un œil simple.*

Peu de questions ont été plus étudiées que celles de la structure et du fonctionnement des yeux composés des Arthropodes. Un relevé fait en compulsant les diverses listes bibliographiques données par les auteurs modernes montre que, de 1644 à 1887 inclusivement, il a été publié plus de cent mémoires et notices sur les yeux à facettes. Dans ce nombre, une vingtaine de travaux seulement sont purement physiologiques, les autres concernent exclusivement l'anatomie des organes visuels composés ou ne renferment une théorie de la vision que comme accessoire d'une description anatomique détaillée.

Je ne tenterai pas de refaire complètement l'histoire des

[1] Je laisse de côté toutes les recherches concernant la perception des couleurs. C'est un sujet spécial dont je ne puis m'occuper pour le moment.

phases par lesquelles a passé cette partie de la science, des historiques soignés ayant été rédigés par divers auteurs, je me bornerai à prémunir le lecteur contre certaines interprétations fausses reproduites à peu près partout, mais que les recherches récentes ne nous permettent plus d'admettre. Elles ont été le point de départ d'hypothèses ingénieuses et séduisantes sur le mécanisme de la vision, d'autant plus dangereuses qu'elles reposent sur des descriptions anatomiques probablement inexactes.

Une conception malheureuse qui a beaucoup contribué à l'éclosion de théories erronées a été acceptée par la plupart des anatomistes : c'est celle qui consiste à considérer l'œil composé comme formé d'une *association* d'ocelles ou d'yeux simples. On la trouve énoncée, avec des variantes, par Porterfield, Straus-Durckheim, R. Wagner, A. Dugès, Fr. Will, Zenker, Grenacher, Gegenbaur, Thompson-Lowne et bien d'autres.

Dès 1855, Fr. Leydig [1] avait cependant émis l'opinion que l'œil à facettes est *une unité physiologique, un seul œil,* qu'il faut interpréter comme un œil simple modifié [2].

Cette manière de voir passa en quelque sorte inaperçue pendant vingt-huit ans, et il fallut l'apparition du beau mémoire de E. Ray-Lankester et A.-G. Bourne [3] pour la faire sortir de l'oubli.

[1] Leydig. *Zum feineren Bau der Arthropoden* (Archiv für Anatomie und Physiologie de J. Müller, 1855), p. 443.

[2] Je crois qu'il est juste d'ajouter que la même idée première se trouve dans le travail de Brants intitulé : *Over het gezigtswerktuig der Gelede Dieren* (Tijdschrift voor natuurlijke geschiedenis en physiologie, Deel X. Leyden, 1843), pp. 33 et 34 et pl. I, fig. VI et VII. Brants montre d'une façon remarquable pour l'époque, l'analogie de structure existant entre l'œil simple et la totalité de l'œil composé.

[3] Lankester et Bourne. *The minute Structure of the lateral an the central Eyes of Scorpio and Limulus* (Quarterly Journal of Microscopical Science, New series, n° 89. Janvier 1883), p. 196.

Ray-Lankester et Bourne ayant trouvé, dans les yeux médians des Scorpions, les cellules qu'ils considèrent comme éléments récepteurs groupées cinq par cinq autour de faisceaux de corps bacillaires, à peu près exactement comme on les observe dans chaque segment tubulaire d'un œil d'Insecte, en déduisirent que l'œil à facettes ne diffère essentiellement de l'œil simple que par un groupement plus net des éléments rétiniens et une fragmentation correspondante de la couche cuticulaire superficielle, qui se trouve ainsi divisée en portions polygonales.

W. Patten, dont j'ai déjà cité le travail [1] à propos des ocelles, a creusé davantage la question, et a montré par des figures schématiques [2] que tous les éléments principaux de l'œil composé se retrouvent dans l'œil simple et qu'il suffit, par conséquent, de modifications peu importantes pour transformer un œil postérieur d'Araignée en un œil composé à cornée continue de *Gammarus*.

On sait que chez les Arthropodes qui ne possèdent à l'état larvaire que des yeux simples et qui acquièrent des yeux composés plus tard, les ocelles disparaissent, sont résorbés, tandis que les yeux composés se montrent comme des organes de nouvelle formation [3]. Il ne peut donc venir à l'esprit de personne de faire dériver embryologiquement l'une des formes de l'autre, mais il est évident que les idées théoriques de Leydig, de Lankester, de Bourne et de Patten cesseront d'être des hypothèses, pour devenir l'expression de la vérité, si l'on

[1] Patten. *Eyes of Molluscs and Arthropods* (Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Sechster Band, IV Heft. Berlin, 1886), p. 679. Résumé du même travail dans *Journal of Morphology*, vol. I, n° I, pp. 67-92. Boston, 1887.

[2] Patten, *Op. cit.*, pl. XXXII, fig. 146 et 148.

[3] Voyez, par exemple : Carrière. *Die Sehorgane der Thiere*, p. 139, fig. 110 et p. 182. München und Leipzig, 1885.

constate que le développement est le même pour les deux espèces d'organes visuels.

Un grand pas a été fait dans ce sens, grâce aux recherches, se suivant à peu de distance, de H. Reichenbach sur le mode de formation de l'œil de l'Écrevisse [1], de J.-S. Kingsley sur le développement de l'œil du *Crangon* [2] et, enfin, de W. Patten sur l'apparition graduelle de l'œil à facettes de *Vespa* [3].

Malgré des différences notables dans les faits observés et dans l'interprétation de ceux-ci par les trois auteurs cités, il ressort cependant de l'ensemble que l'œil composé d'Arthropode se produit, comme l'œil simple, aux dépens d'une invagination *unique* de l'hypoderme, ce qui, on le comprend, ruine à tout jamais l'ancienne interprétation.

Kingsley, dont le travail est remarquablement clair, fait ressortir la grande similitude existant entre les phénomènes qui se passent lors du développement d'un œil composé de Crustacé décapode et les phases décrites par Locy pour le développement de l'œil simple des Araignées.

Quelles que soient les discussions soulevées par les recherches résumées ci-dessus, nous avons donc acquis une première notion nette : *l'œil composé tout entier a la même structure fondamentale qu'un œil simple.* (Voyez les figures 1, 2 et 3 de la planche III.)

[1] Reichenbach. *Studien zur Entwickelungsgeschichte des Flusskrebses* (Abhandl. d. Senckenbergische naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt, a. M. Bd. XIV, 1886).

[2] Kingsley. *The Development of the compound Eye of Crangon* (Zoologischer Anzeiger, IX. Jahrg., n° 234, p. 597, 1886).

Id. *The Development of the compound Eyes of Crangon* (Journal of Morphology, vol. I, n° 1, p. 49 Boston, 1887).

[3] Patten. *Studies on the Eyes of Arthropods,* I. *Development of the Eyes of Vespa* (Ibid., p. 193).

§ 46. — *Le cône cristallin ne fait pas partie des milieux réfringents de l'œil; c'est l'organe qui sert de soutien aux terminaisons nerveuses réceptrices.*

Suivant une autre conception classique, probablement aussi fausse que celle que je viens de chercher à détruire, chaque élément d'un œil composé comprend, en arrière de la petite lentille cornéenne, *un deuxième corps réfringent,* puis, *au delà seulement,* c'est-à-dire plus profondément encore, les parties sensibles à la lumière.

La plupart des ouvrages nous décrivent en effet : 1° sous la lentille cornéenne, un *cône cristallin,* ordinairement divisé en quatre secteurs et accompagné de restes plus ou moins évidents des cellules qui lui ont donné naissance (cellules du cône, noyaux de Semper, etc. [1]; 2° une *rétinule* composée, suivant les types, de quatre à sept cellules sensorielles (parfois huit) dans lesquelles viendraient se terminer autant de fibrilles nerveuses et qui enveloppent un faisceau de corps bacillaires allongés, le *rhabdome* de Grenacher.

Leeuwenhoek [2], Puget [3], Baker [4], Brants [5], Zenker [6],

[1] Ces cellules peuvent exister seules, le cône n'ayant pas été sécrété (*yeux acones* de Grenacher, exemple : *Tipula*). Elles peuvent aussi n'avoir produit qu'une masse conique demi-liquide (*yeux pseudocones* de Grenacher, exemple : *Musca*).

[2] Leeuwenhoek. *Arcana naturae, Epistola* 83, p. 476. Delphis Batavorum, 1695.

[3] Puget. *Lettre au R. P. Lamy* (Journal des Sçavans pour l'année 1704, t. XXXII, p. 107. Amsterdam, 1705).

[4] Baker. *The Microscope made easy,* Third Edition, pp. 227 et 229. London, 1744.

Id. *Het microscop gemakkelijk gemaakt,* pp. 221 et 225. Amsterdam, 1744.

[5] Brants. *Over het gezigtswerktuig,* etc., op. cit., p. 12.

[6] Zenker. *Anatomisch-systematische Studien über die Krebsthiere* (Archiv für Naturgeschichte, XX Jahrg., p. 30. Berlin, 1854).

Gruel [1], Dujardin [2], Dor [3], Ruete [4], et plusieurs autres ayant constaté qne les rayons lumineux, après avoir traversé les cornées, donnent lieu à autant de petites images renversées, il fallut expliquer le rôle du cône cristallin, dans l'hypothèse enracinée que celui-ci constitue un deuxième corps réfringent.

De là, deux théories et deux groupes de défenseurs : Gottsche [5], Leuckart [6], Claparède [7], Lemoine [8], Max Schultze [9], Harting [10] et Thompson-Lowne [11], *quoique*

[1] Gruel. *Mikroskopische Beobachtung* (Poggendorff's Annalen, Bd. LXI, p. 220, 1844), d'après F. Boll.

[2] Dujardin. *Sur les yeux simples ou stemmates des animaux articulés* (Comptes rendus Acad. sc. de Paris, t. XXV, p. 715, 1847). Malgré le titre du travail, Dujardin a fait quelques expériences sur les yeux composés.

[3] Dor. *De la vision chez les Arthropodes* (Archives des sciences physiques et naturelles, t. XII. Genève, 1861).

[4] Ruete. *Ueber die Einheit des Princips im Bau der Augen bei verschiedenen Thierclassen und besonders über das Sehen der Insekten mit polyedrischen Augen,* p. 15. Leipzig, 1861.

[5] Gottsche. *Beitrag zur Anatomie und Physiologie des Auges der Krebse und Fliegen* (Archiv. f. Anat. und Physiol. de J. Müller, p. 485, 1852).

[6] Leuckart. *Carcinologisches* (Wiegmann's Archiv, Bd. I, p. 253, 1859), d'après Dor.

[7] Claparède. *Zur Morphologie der zusammengesetzten Augen bei den Arthropoden* (Zeitschr. f. Wiss. Zoologie, Bd. X, p. 210, 1860).

[8] Lemoine. *Recherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux, museulaire et glandulaire de l'Écrevisse,* p. 101, thèse. Paris, 1868 (Reproduit aussi dans les Annales des sciences naturelles).

[9] Max Schultze. *Untersuchungen über die Zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten,* p. 27, Bonn, 1868.

[10] Harting. *Gezigtszintuigen der Gelede dieren,* p. 20 du tiré à part (Extrait de Leerboek van de Grondbeginselen der Dierkunde, 1868-72).

[11] Thompson Lowne. *On the compound Vision and the Morphology of the Eye in Insects* (Transact. Linnean Soc. of London, 2nd series. Zoology, vol. II, part. 11, p. 392, 1884.

variant dans les détails, admirent que le cône cristallin fait subir une nouvelle réfraction aux rayons qui ont passé au travers de la cornée, pour produire, en fin de compte, une image située soit au sommet de la petite rétine partielle, soit à une profondeur plus ou moins grande dans le groupe cellulaire situé sous le cône; tandis que P. Lyonet [1], J. Müller [2], Zenker [3], Grenacher [4], Exner [5] et Carrière [6], ou bien virent dans le cône cristallin un organe destiné seulement à concentrer en un faisceau dirigé suivant l'axe d'un élément oculaire la plupart des rayons lumineux frappant la cornée, ou bien cherchèrent, ce qui revient à peu près au même, à prouver que la présence du cône rend la production d'une image impossible.

[1] Lyonet. *Œuvres mêlées sur les Insectes, contenant des essais anatomiques sur la chrysalide et principalement sur la phalène de la chenille qui ronge le bois de saule* (Fait partie de ses œuvres posthumes publiées à Paris en 1832 par W. de Haan), p. 454. Il est fort curieux de voir Lyonet, mort en 1789, expliquer le rôle des cônes comme des auteurs venus bien longtemps après lui.

[2] J. Müller. *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere,* pp. 363-364. Leipzig, 1826. J. Müller s'est rallié plus tard à l'opinion de Gottsche (voyez la page 492 du travail de Gottsche cité plus haut).

[3] Zenker. *Op. cit.,* p. 30.

[4] Grenacher. *Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden,* pp. 150 et 151. Göttingen, 1879.

[5] Exner. *Uber das Sehen von Bewegungen und die Theorie des Zusammengesetzten Auges* (Sitzungsber. Akad. Wien. LXXI Band, III Abtheilung. Heft I bis V, pp 168 et suiv. Wien, 1876).

Id. *Ein Mikro-Refractometer* (Arch. f. Mikr. Anatomie. XXV Band, I Heft, p. 110. Bonn, 1885).

Id. *Die Fraye von der Functionsweise der Facettenaugen* (Biol. Centralblat. Erster Band, p. 275, 1881-82).

[6] Carrière. *Op. cit.,* p. 195.

Ceux qui admettent l'existence d'une image dans chaque élément de l'œil composé, se heurtant à l'objection très sérieuse que le nombre de cellules de la rétine partielle, telle qu'ils la conçoivent, est trop faible pour permettre la perception de cette image, et les autres constatant que le cône détruit l'image cornéenne, le résultat final fut, pour beaucoup de naturalistes, un retour à la célèbre théorie de la vision mosaïque de J. Müller [1], théorie que l'on peut résumer comme il suit :

Il se forme, sur chaque rétine partielle, une petite tache lumineuse produite par les rayons émanant des points du ciel ou des points des objets extérieurs compris dans le champ visuel de chacun des éléments de l'œil à facettes, c'est-à-dire situés dans le prolongement du petit tube limité par les parois pigmentées de l'élément en question.

La juxtaposition et, probablement, la fusion de ces taches lumineuses par leurs bords donnent lieu, sur l'ensemble des rétines partielles, à une image unique *vague* permettant à l'Insecte ou au Crustacé de s'apercevoir de la présence et surtout des déplacements d'êtres sur la forme réelle desquels ses organes visuels ne sauraient lui donner que des notions incomplètes.

Tout cela suppose, comme je le rappelais plus haut, que le cône cristallin fait partie des milieux réfringents et que les éléments récepteurs ne sont placés qu'au delà. Mais une interprétation très différente de l'œil composé paraît devoir s'imposer aujourd'hui et mérite, en tous cas, l'attention sérieuse des biologistes.

En 1828, Straus-Durckheim [2] émit l'opinion que les cônes ne sont autre chose que les extrémités renflées d'autant de

[1] Müller. *Op. cit.*, pp. 359 à 366.

[2] Straus-Durckheim. *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés*, p. 415. Paris, 1828.

fibres nerveuses optiques. Vivement critiqué par J. Müller [1] et n'ayant pas l'autorité scientifique de son contradicteur, Straus ne parvint pas à faire prévaloir cette manière de voir, cependant ingénieuse et sensée. Elle fut reprise plus tard par Fr. Leydig qui, dans divers travaux remarquables, décrivit le cône comme faisant partie de l'élément nerveux rétinien [2], et admit d'une façon un peu ambiguë que l'image cornéenne se peint à sa surface [3].

Ruete [4], tout en cherchant à concilier la théorie de Müller avec la conception anatomique de Leydig, conclut à la formation d'images sur ou dans l'épaisseur des cônes. Enfin J. Chatin [5] donne aussi au cône cristallin des Crustacés la signification d'extrémité d'un bâtonnet optique. Dans cet ordre d'idées, le cône n'est donc plus un organe de réfraction, mais un *organe récepteur* sensible à la lumière.

Tant que cette opinion n'eut pour appui que les travaux cités, on pouvait émettre des doutes sérieux sur son exactitude. Les doutes ne semblent plus permis actuellement, depuis

[1] J. Müller. *Sur la structure des yeux du Hanneton* (Annales des sc. nat., sér. I, t. XVIII, p. 107, 1829.

[2] Leydig. *Zum feineren Bau der Arthropoden,* etc.. op. cit., p. 416.

[3] Leydig. *Das Auge der Gliederthiere,* p. 46. Tubingen, 1864.

[4] Ruete. *Ueber die Einheit,* etc., op. cit., p. 19, fig. 6.

[5] Chatin. *Recherches pour servir à l'histoire du bâtonnet optique chez les Crustacés et les Vers* (Ann. des sc. nat., 6e sér. Zoologie, t. V, n° 6, p. 14, 1877).

Id. *Les organes des sens dans la série animale,* p. 695. Paris, 1880.

Dor. *Op. cit.,* p. 547, ne considère pas non plus le cône comme une deuxième lentille; mais il s'écarte fortement de Leydig en admettant que le cône est l'homologue du corps vitré de l'œil des Vertébrés L'image cornéenne se peint, pour lui, sur une rétine représentée par le calice du cône, c'est-à-dire par la cupule cellulaire conique qui enveloppe ce dernier. Quant à R. Wagner, je m'abstiendrai de résumer ses conclusions, n'ayant pu me procurer son Mémoire.

l'apparition du mémoire étendu de W. Patten [1] dont je vais essayer de résumer les résultats principaux.

Pour Patten et, ainsi que je l'ai déjà exposé, l'œil composé n'est pas une association d'ocelles: c'est un œil unique ne se distinguant de l'œil simple que par une différenciation plus accusée et la fragmentation de la lentille cornéenne en une série de petites cornées lenticulaires.

Comme dans l'œil simple, il existe, sous la zone des cornées, une couche de cellules hypodermiques; celles-ci sont parfaitement distinctes des cellules du cône cristallin et n'ont jamais servi à produire ce dernier.

Le cône cristallin (lorsqu'il est présent) avec les cellules qui le supportent et qui l'ont réellement sécrété, sont les homologues des corps bacillaires et des rétinophores des yeux simples, constituent donc une ommatidie. Chaque ommatidie comprend ainsi, en général, quatre cellules enveloppant un corps à quatre secteurs, c'est-à-dire un faisceau conique de quatre corps bacillaires [2].

Le rhabdome de Grenacher n'a plus la signification qui lui a longtemps été attribuée; il n'est pas constitué par des pro-

[1] Patten. *Eyes of Molluscs and Arthropods,* op, cit., pp. 625 et suiv. Le lecteur auquel les interprétations de Patten sembleraient hasardées ou inadmissibles, voudra bien, avant de formuler des objections, lire le travail original; il pourra ainsi discuter en connaissance de cause; tandis qu'il risque de se tromper en prenant pour base une analyse qui, quelque soin que j'y aie mis, ne vaut certainement pas le texte de l'auteur.

J'ajouterai, ainsi que je l'ai déjà signalé à propos des yeux simples, que le Mémoire de Patten a été critiqué dans : *Quarterly Journal of microscopical Science.* Octobre, p. 285, 1886, par Ray-Lankester, et que Patten a répandu dans *Zoologischer Anzeiger,* n° 251, 20 mai, p. 256, 1887. L'avenir décidera entre les opinions des deux savants.

[2] Pour la signification de ces termes, voyez première partie, chapitre I, § 1.

ductions cuticulaires et se compose simplement des prolongements longuement effilés des cellules de l'ommatidie [1].

Enfin, ce que l'on a décoré du nom de rétinule n'est formé, en réalité, que des cellules pigmentaires protectrices entourant, jusqu'à la membrane basale, l'ommatidie elle-même et son prolongement effilé (fig. 4 et 5 pl. III).

Ni le rhabdome, ni les cellules de la rétinule n'offrent de terminaisons nerveuses *optiques*. Un faisceau nerveux spécial, le *nerf axile* de Patten, monte au travers de l'axe de l'élément oculaire et, arrivé à une certaine distance de la cornée, se résout en un *retinidium*, c'est-à-dire en un réseau très délicat de fibrilles nerveuses transversales occupant toute la hauteur du cône cristallin, ou un espace analogue dans la substance des cellules lorsque le cône fait défaut.

La conclusion capitale, au point de vue physiologique, est naturellement que les rétinidies qui garnissent les cônes ou qui occupent, sous les cornées, l'emplacement de ceux-ci, représentent seuls les véritables éléments récepteurs.

Il ne manque même plus à ces conceptions presque entièrement nouvelles [2] un commencement de confirmation

[1] Patten. *Op. cit.*, pp. 629 et 646.

[2] Les germes des découvertes anatomiques de Patten se retrouvent dans quelques travaux antérieurs; ainsi, Max Schultze, *Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen*, etc., pp. 12 et suiv., bien que prenant les prolongements effilés des ommatidies, c'est-à-dire le rhabdome de Grenacher, pour des fibres nerveuses, a certainement l'idée du nerf axile. — Thompson Lowne, *On the compound vision*, etc., p. 399, ne voit dans les cellules de la rétinule que des cellules engainantes, et décrit le prétendu rhabdome des Muscides comme formé de tubes renfermant un liquide incolore. — Si je le comprends bien, Ciaccio, *Osservazioni intorno all occhio composto de' ditteri* (Rendiconto delle sessioni dell' Academia delle scienze dell Istituto di Bologna, 1876), p. 103, signale, chez les Mouches et d'autres Diptères, cinq à sept fibres nerveuses

embryologique : J. S. Kingsley examinant le développement de l'œil du Crangon, a non seulement vu, comme je l'ai déjà dit, l'œil composé d'un Crustacé décapode se produire aux dépens d'une invagination unique, mais, en outre, fait sur lequel on ne saurait trop insister, il a constaté que des filaments nerveux, naissant vraisemblablement du ganglion optique, pénètrent, au travers des ommatidies, jusque dans la portion distale des cônes cristallins. « I have, however, been able to trace the axial nerve through the pedicle and style and into the distal portion of the crystalline cone [1] ».

En admettant ce qui précède comme exact, on peut résumer ainsi les résultats des recherches anatomiques les plus récentes :

1° L'œil composé n'est qu'un œil simple un peu plus différencié;

2° Le cône cristallin ne fait pas partie des milieux réfringents de l'œil et ne joue aucun rôle pour former, modifier ou détruire une image;

3° Il est lui-même le siège des terminaisons nerveuses réceptrices;

4° Les rétinules des auteurs n'ont pas d'autre fonction que celle qui tient à leur nature pigmentaire;

5° Enfin, toutes les recherches de Ciaccio [2], Berger [3], Vial-

montant verticalement au travers de l'œil élémentaire jusqu'à la facette cornéenne.

En analysant les textes de très près, on trouverait probablement que d'autres observateurs encore n'ont été arrêtés dans la voie qui devait les conduire aux interprétations de Patten que par des idées préconçues ou par l'imperfection de leurs procédés.

[1] Kingsley. *Op. cit.*, Journal of morphology, vol. I, n° 1, p. 56.

[2] Ciaccio (d'après Hickson et Viallanes).

[3] Berger. *Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden* (Arbeiten der zool. Institut zu Wien, 1878, d'après Hickson et Viallanes)

lanes [1], Thompson-Lowne [2] et Hickson [3] pour déterminer si la rétine est constituée par l'ensemble des rétinules, par une couche située au delà de la membrane basale, ou même par les rétinules et une partie plus ou moins considérable du ganglion optique, n'ont plus qu'un intérêt très secondaire.

§ 47. — *L'œil composé, tel qu'on le décrit actuellement, ne permet pas la perception nette des formes.*

Quelle sera maintenant la théorie de la vision en partant des conceptions anatomiques de Patten et de ses adhérents? Il semble, au premier abord, que la théorie de J. Müller doive être abandonnée encore une fois et qu'il faille revenir, en la modifiant un peu, à celle des images cornéennes multiples.

Dans les yeux composés à facettes lenticulaires, il se *produirait* [4] une série de petites images renversées des objets extérieurs. Ces images viendraient se peindre, à une profondeur variable, dans le retinidium du cône ou de l'emplacement du cône. L'objection émise à plusieurs reprises que l'extrême petitesse des images cornéennes nécessite des éléments récepteurs plus petits que tout ce que l'on connaît à cet égard

[1] Viallanes. *Recherches sur l'histologie des Insectes et sur les phénomènes qui accompagnent le développement postembryonnaire de ces animaux* (Ann. des sciences naturelles. Zoologie, VI[e] sér., t. XIV, p. 302, 1882).

[2] Thompson-Lowne. *On the compound Vision*, etc., op. cit., p. 391.

[3] Hickson. *The Eye and optic Tract of Insects* (Quarterly Journal of microscopical Science. New series, n° XCVIII, pp. 257 et suiv., avril 1885).

[4] Le lecteur voudra bien remarquer que, dans cet exposé théorique, je parle au conditionnel; c'est-à-dire que j'emploie une forme dubitative. Je désire que, dans des discussions ultérieures, on ne m'attribue que les opinions que j'ai déclarées miennes.

dans le règne animal n'a plus de valeur du moment que l'on admet l'existence du réseau nerveux délicat de Patten.

Aucun appareil d'accommodation ne serait nécessaire, puisque l'image peut se promener dans toute la hauteur du *retinidium* sans cesser de rencontrer des terminaisons nerveuses innombrables.

L'Insecte ou le Crustacé redresseraient les images comme nous les redressons; ils combineraient un grand nombre de celles-ci, comme nous combinons les deux images produites dans nos deux yeux et comme nous en combinerions certainement quatre ou six si nous possédions autant d'organes visuels distincts [1].

Telle est à peu près la théorie de Patten sur la vision des Arthropodes. Bien que, comme celle de Claparède [2], elle ait l'avantage de nous faire admettre que les Articulés voient suivant les mêmes principes que les autres animaux, j'avoue ne pouvoir en conclure que la vision des Insectes soit aussi nette que la nôtre.

Il est certain qu'avec les organes dont je viens de résumer la structure, les Insectes doivent distinguer la lumière de l'obscurité, percevoir des couleurs analogues à celles que

[1] J'ai dit plus haut, en note, qu'on trouve dans les auteurs antérieurs les origines des découvertes anatomiques de Patten. Des considérations physiologiques ou même des observations à l'appui de sa théorie de la vision se rencontrent aussi chez ses prédécesseurs. Ainsi la combinaison des impressions produites par les images multiples pour donner lieu à la sensation d'une image unique est nettement admise par plusieurs, depuis Baker (1744).

Grenacher (*Untersuchungen*, etc., op. cit., pp. 148 et 149), répétant l'expérience de Gottsche à l'aide d'yeux de Lépidoptères crépusculaires et nocturnes, a vu l'image cornéenne se former *dans* l'intérieur du cône et, enfin, Thompson Lowne (*On the compound vision*, etc., op. cit., p. 104), affirme être arrivé au même résultat avec une préparation au baume de l'œil composé de *Smerinthus populi*.

[2] Claparède. *Zur Morphologie der zusammengesetzten Augen*, etc., op. cit., pp. 207 et suiv.

nous percevons ou différentes, voir les mouvements, car le corps qui se déplace se trouve successivement dans le champ de nouvelles ommatidies, mais *le fait que l'image cornéenne se peint sur ou dans un réseau nerveux très profond, offrant des terminaisons réceptrices à toutes les hauteurs, suffit, à mon avis, pour rendre la perception de cette image absolument confuse.*

En effet, quelle que soit la région du *retinidium* où l'image se forme, toutes les parties du réseau nerveux situées en avant et en arrière de l'image seront éclairées, et par conséquent excitées (pl. III, fig. 6). De là, avec une autre cause, un résultat analogue à ce qui se passe dans l'œil humain lorsque l'image tend à se produire au delà de la couche des bâtonnets et des cônes de la rétine.

Comme on l'aura déjà compris par quelques citations, je suis loin d'être seul à refuser aux Articulés, munis d'yeux à facettes, la perception nette de la forme. Si nous récapitulons les opinions clairement émises par les spécialistes, nous trouvons, d'une part, le groupe formé de Marcel de Serres [1], Claparède [2], Dor [3], Thompson Lowne [4] et Patten [5], admettant que beaucoup d'Insectes ont une vue excellente et, d'autre part, la petite phalange composée de Lamarck [6], G.-R. Tre-

[1] Marcel de Serres. *Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses des Insectes*, p. 1. Montpellier, 1813.

[2] Claparède. *Op. cit.*, p. 209.

[3] Dor. *Op. cit.*, p. 349.

[4] Thompson Lowne. *On the Modifications of the simple and compound Eyes of Insects* (Philos. Trans. of the Royal Soc. of London, vol. 169, part. II, p. 595, 1879).

[5] Patten. *Op. cit.*, pp. 698, 699.

[6] Lamarck. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, t. III, p. 265. Paris, 1816. (L'opinion de Lamarck est toute personnelle et très précise.)

viranus [1], J. Müller [2], Grenacher [3], S. Exner [4], Notthaft [5], Sidney J. Hickson [6], Carrière [7], A. Forel [8] et plusieurs autres [9], qui, *pour des motifs divers,* arrivent à la conclusion que les Insectes possesseurs d'yeux composés ne peuvent ordinairement avoir qu'une notion incomplète de la forme réelle des corps.

En définitive, la question : *les Insectes distinguent-ils la forme des objets?* attendait encore une solution. Persuadé que la méthode expérimentale peut seule nous faire entrevoir la vérité, j'ai entrepris la série de recherches exposée dans ce travail.

J'espère qu'on ne répétera plus que j'ai voulu enfoncer une porte ouverte si on se rappelle 1° que l'idée que les Insectes

[1] Treviranus. *Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur,* Bd. VI, pp. 440-441. Göttingen, 1822.

[2] J. Müller. *Op. cit.,* p. 366.

[3] Grenacher. *Op. cit.,* pp. 150-151.

[4] S. Exner. *Ueber das Sehen von Bewegungen,* etc., op. cit., pp. 156 et suiv.

Id. *Die Frage von der Functionsweize,* etc., op. cit., pp. 275-280.

[5] Notthaft. *Ueber die Gesichtswahrnemungen vermittelst des Facettenauges* (Abhandl. Senckenberg. naturforschenden Gesellsch., Bd. XII, pp. 78 et 79. Franckfurt a M., 1880).

[6] Hickson. *Op. cit.,* p. 242.

[7] Carrière. *Die Sehorgane,* etc., op. cit., p. 193.

[8] A. Forel. *Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes* (Recueil zoologique suisse, t. IV, n° 1, 1886), p. 30 du tiré à part.

A propos du travail de Forel, et afin qu'on ne se méprenne pas sur mes intentions, je dois faire remarquer que je n'ai donné que le *sens général* des opinions citées. Des auteurs, et Forel, entre autres, indiquent des Insectes ou des groupes d'Insectes qui feraient exception à la règle, qui auraient une vue plus nette que les autres. J'aurai naturellement à revenir sur ces cas spéciaux à l'occasion des expériences sur telle ou telle forme.

[9] Tous ceux qui se sont bornés à reproduire la théorie de J. Müller.

voient, pour le moins, aussi bien que les oiseaux, est une idée vulgaire, celle qu'exprimera le premier entomologiste venu; l'étonnement produit par la publication de ma notice préliminaire prouve assez combien cette conception est répandue; 2° que, jusqu'à présent, les matériaux scientifiques se composaient d'une foule de théories, d'un petit nombre d'observations sur des animaux en liberté et de rares expériences isolées; 3° que, quelque rationnelle que semble une théorie, celle-ci n'a jamais qu'une faible valeur tant qu'elle n'a pas été confirmée par des expériences multiples et variées.

Chapitre IX.

Objections faites aux résultats des anciennes expériences de l'auteur et première indication des procédés actuels.

§ 48.

Pour que le lecteur puisse se faire une idée exacte de la portée des expériences nouvelles relatées dans cette quatrième partie, il est indispensable que je rappelle comment j'opérais lors de mes premiers essais, que je résume en quelques points précis les objections qui me furent opposées, et enfin que j'indique par quels moyens je crois être arrivé à des solutions définitives.

Mon procédé primitif, décrit avec quelques détails dans ma notice préliminaire parue en 1885 [1], consistait en ceci : j'opérais dans une chambre carrée ayant 5 mètres environ de largeur et de profondeur, éclairée par deux fenêtres percées

[1] *Recherches expérimentales sur la vision chez les Insectes* (Bull. Acad. roy. de Belgique, 3e sér., t. X, n° 8, 1885).

Le présent Mémoire était entièrement imprimé et prêt à être distribué lorsque parut le livre de Sir John Lubbock intitulé : *On the Senses, Instincts and Intelligence of Animals, with special References to Insects* (International scientific Series, vol. LXV). Cette coïncidence explique comment je n'ai pu ni citer l'ouvrage dans le chapitre X, ni discuter les opinions du savant observateur lorsqu'elles s'éloignent de mes interprétations personnelles.

ouverture unique suffisamment large pour qu'il pût y passer à plein vol et un groupe d'ouvertures individuellement trop étroites pour lui livrer passage, mais dont l'ensemble offrait un éclat égal ou même supérieur à celui de l'ouverture unique.

Voici, à titre d'exemples, les orifices employés pour la *Calliphora vomitoria* et l'*Eristalis tenax :*

A droite, un orifice carré unique mesurant, suivant la nature des essais :

3	centimètres	de	côté	ou une surface de	900 millimètres carrés.
5	—	—	—	2500	—
6	—	—	—	3600	—

A gauche, un treillis composé de 400 petits orifices carrés de 3 millimètres de côté, séparés par des bandes noires de 5 millimètres de largeur. La somme des petites surfaces lumineuses égale 3600 millimètres carrés.

J'ai fait usage aussi, avec les Lépidoptères entre autres, d'un système de trois fentes étroites, verticales, parallèles, ayant chacune 3 millimètres de largeur et 40 centimètres de longueur, séparées par des bandes noires larges de 1 centimètre (surface lumineuse totale, 3600 millimètres carrés), puis de deux fentes étroites se coupant en croix, etc.

Au fond de la chambre, vis-à-vis des fenêtres et à 4 mètres de celles-ci, une table, d'où se faisaient les départs des Insectes, portait un photomètre permettant à l'expérimentateur de savoir, à chaque instant, si les pouvoirs éclairants des deux espèces d'orifices étaient les mêmes, ou s'il existait entre ces pouvoirs éclairants des différences utiles à noter [1].

J'ai représenté pl. IV, fig. 11, à une petite échelle, l'aspect de la chambre à expériences que je viens de décrire. Celle-ci paraissait très sombre au moment où l'on y entrait; cependant la lumière qui passait par les orifices des volets était suffisante pour qu'on pût, après quelques instants, distinguer nettement les objets et lire des caractères imprimés ordinaires.

En installant ce matériel, je m'étais dit : de deux choses l'une : ou bien les Insectes volants, lâchés un grand nombre de fois, iront, toujours sans hésiter, à l'ouverture qui peut largement leur livrer passage et alors nous sommes autorisés à croire qu'ils voient la forme des objets; ou bien, ils se tromperont souvent, ils iront fréquemment se heurter contre les obstacles qui obstruent l'autre orifice, et ces erreurs multiples nous permettront de conclure que les Articulés munis d'yeux composés ne distinguent point la forme des corps.

Déjà en 1885, j'avais effectué de nombreuses expériences sur des Hyménoptères, des Diptères, des Odonates, des

[1] Pour d'autres détails que je crois pouvoir me dispenser de reproduire ici, je renvoie le lecteur à la notice citée.

Coléoptères et des Lépidoptères. Ces animaux, placés dans les conditions décrites ci-dessus et qui sont telles qu'ils ne peuvent utiliser aucun autre sens que la vision, qu'ils ne peuvent se laisser guider ni par la couleur des objets, ni par l'odorat, commettaient de si fréquentes erreurs et ces erreurs me parurent si caractéristiques, que je crus devoir formuler la conclusion suivante : « Les Insectes pourvus d'yeux composés » ne se rendent aucun compte des différences de formes » existant entre deux orifices éclairés et se laissent tromper » soit par les excès d'intensité lumineuse, soit par les excès » apparents de surface. En résumé, ils ne distinguent pas la » forme des objets ou la distinguent fort mal. »

Ce travail préliminaire tendant à renverser des idées reçues souleva naturellement des objections. Voici, groupées d'une façon aussi claire que possible, celles qui me sont connues et que l'on peut considérer comme sérieuses [1] :

[1] Une des objections de Westhoff (*Das Gesicht der Arthropoden*) (Vierzehnter Jahresbericht des westfälischen Provinzial Vereins für Wissenschaft und Kunst für 1885. Sitzung am 4 Dezember 1885, p. 27. Münster, 1886) doit être écartée immédiatement comme sans valeur. Son auteur ne l'aurait pas énoncée s'il avait assisté à quelques essais. D'après ce savant, « un Insecte *brusquement* mis en liberté volera, sans autre examen, vers la source lumineuse dont les rayons lui tomberont au premier moment dans les yeux. »

D'abord, les Insectes n'étaient pas mis *brusquement* en liberté. Apportés dans la chambre depuis quelque temps, de façon à avoir pu s'habituer à l'obscurité relative, ils étaient ensuite mis à même de sortir paisiblement du vase de verre qui les contenait. Dans ces conditions, ils se promenaient d'ordinaire un peu sur la table, puis partaient spontanément.

Au lieu d'aller à une ouverture quelconque, ils choisissaient souvent, d'une façon certaine, tantôt l'orifice le plus lumineux, tantôt celui qui paraissait avoir la plus grande surface. Le choix était entaché d'erreur, mais l'acte posé n'était pas absolument stupide. Il suffit de parcourir les tableaux que j'ai publiés en 1885 pour être convaincu.

1° Ce ne sont pas des objets que Plateau présente à ses Insectes, mais des orifices laissant passer la lumière (Forel [1]);

2° Dans les expériences de Plateau les animaux et les objets qu'ils doivent chercher se trouvent dans des conditions tout à fait anormales. La situation est telle que le développement libre du jugement est incomplet (Westhoff [2]);

3° Plateau attribue aux Insectes une faculté de raisonnement qu'ils n'ont pas; il leur demande de juger d'un coup d'œil, et à distance, s'ils pourront passer ou ne pas passer par tel trou. C'est exiger de l'œil et du cerveau d'un Insecte ce que l'homme même, dans certaines conditions, ne sait pas distinguer.

Plus d'un Vertébré commettrait, dans les mêmes circonstances, les mêmes erreurs (Forel [3]);

4° Il est peu probable que les Insectes puissent s'orienter avec certitude par suite de l'éclairage imparfait de la chambre où l'on opérait (Westhoff [2]).

Désirant avant tout arriver à la vérité, ayant en horreur les polémiques toujours stériles et qu'on ne lit guère, j'ai recommencé mes recherches en me servant d'autres moyens. Durant trois étés successifs, j'ai fait de nombreuses expériences nouvelles à l'aide de méthodes diverses, de façon à satisfaire à l'objection n° 1 en demandant aux Insectes de s'orienter au milieu d'objets au lieu de leur demander de choisir entre des orifices lumineux; à l'objection n° 2 en étudiant les allures des Insectes en liberté; à l'objection n° 3 en faisant des expé-

[1] Forel. *Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes* (Recueil zoologique suisse, t. IV, n° 1, pp. 46 et 47, 1er novembre 1886).

[2] Westhoff. *Op. cit.*, p. 29.

[3] Ainsi qu'on le verra plus loin, chapitre XII, § 57, cette objection d'une grande valeur est fondée et se trouve vérifiée par des faits.

riences ou des observations comparatives sur des Vertébrés; enfin, à l'objection n° 4 en répétant mes essais primitifs, avec quelques variantes, non plus dans une chambre obscure, mais dans un appartement relativement éclairé.

J'espère qu'en raison des peines infinies que tout cela m'a coûté, du soin que j'ai mis à éviter les causes d'erreur et de l'empressement avec lequel je reconnais et fais ressortir l'inexactitude de certaines interprétations hâtives datant de mes débuts, les naturalistes examineront les résultats avec attention, et qu'au lieu de se borner à émettre des objections théoriques, ils chercheront à s'assurer par eux-mêmes de la valeur des conclusions qui leur sembleraient douteuses.

Chapitre X.

Expériences comparatives sur des Insectes et sur des Vertébrés circulant à la surface du sol au milieu d'obstacles fixes.

§ 49. — *Procédé.*

Un animal doué d'une bonne vue et progressant sur le sol, évite les obstacles qui se trouvent sur sa route; ou bien il se détourne et passe à côté, ou bien, si la course est rapide et si la structure de ses membres le permet, il saute par-dessus sans hésiter. Il faut n'avoir jamais observé un Lézard glissant sur une pente rocailleuse, un Chevreuil fuyant sous bois, ou un Lièvre courant dans la plaine en bondissant au-dessus des inégalités du terrain, pour conserver à cet égard le moindre doute.

Au contraire, un animal aveugle ou dont les organes visuels sont imparfaits circule avec peine entre des objets multiples; tantôt il se cogne brutalement contre chaque barrière nouvelle, tantôt il appelle à son secours un autre sens, celui du

toucher, et il explore la surface de chacun des obstacles avant de se décider soit à passer par-dessus, soit à se détourner. C'est là, on le reconnaît, le tableau abrégé des allures que j'ai constatées et décrites chez les Myriopodes [1], chez les Scorpions [2] et chez les Chenilles [3] placés dans l'appareil auquel j'ai donné le nom de *labyrinthe* [4].

Ce labyrinthe se compose, ainsi que je crois devoir le rappeler, d'une surface horizontale de coloration uniforme neutre, sur laquelle sont fixés des obstacles verticaux formés de lames rectangulaires de carton, les unes blanches, d'autres brunes, et enfin d'autres encore noires. Ces lames sont disposées en enceintes concentriques elliptiques ou polygonales. (Voyez première partie, pl. I, fig. 6, et quatrième partie actuelle, pl. III, fig. 7 et 9.)

De larges solutions de continuité existent entre les diverses lames d'une même enceinte, et la distribution générale est telle que les obstacles d'une enceinte donnée sont ordinairement placés vis-à-vis des solutions de continuité de celle qui précède et de celle qui suit.

L'animal, posé avec précaution et sans l'inquiéter [5] au milieu du labyrinthe, a donc, à distance, autour de lui, une série de plaques blanches et de plaques foncées *sans colora-*

[1] Première partie, chapitre II, §§ 4, 5, 6, 7.

[2] Deuxième partie, chapitre IV, § 28.

[3] Troisième partie, chapitre VI, § 55.

[4] Première partie, chapitre II, § 4.

[5] Une fois pour toutes, je tiens à faire remarquer que mes sujets d'expérience n'étaient pas à l'état d'être affolés pourchassés par la peur et se jetant brusquement dans une direction quelconque. Le procédé le plus simple pour déposer des Arthropodes ou d'autres animaux dans le labyrinthe consiste à employer une boîte que l'on ouvre sans secousse et dont l'animal sort volontairement (Voyez § 52 la description de la boîte servant aux essais sur les Vertébrés).

tions ou reflets effrayants. Entre les plaques sont de spacieuses ouvertures par où il pourra s'échapper. Supposons qu'il passe par l'une d'elles, il trouvera sur sa route une plaque nouvelle, mais, à droite et à gauche de celle-ci, d'autres ouvertures bien apparentes permettront d'aller plus loin, etc.

Trois cas bien différents peuvent se présenter :

1° Lorsque la vue est réellement bonne, l'animal essayé sort du labyrinthe en suivant un trajet ondulé du genre de celui que j'ai indiqué par une suite de flèches pl. III, fig. 7, *a, a, a, a;*

2° Lorsque la perception des formes à une certaine distance fait défaut, et quand l'être observé n'a notion de l'existence d'un corps que s'il en est très rapproché, le chemin parcouru est un zigzag (même figure *b, b, b, b*); l'animal marchant tout droit vers les obstacles, s'arrêtant à un petit nombre de centimètres de ceux-ci, puis changeant de direction [1];

3° Enfin, si les perceptions sont tellement confuses que le sujet en expérience ne distingue la forme et les limites des corps immobiles à aucune distance, il se *heurte* successivement aux barrières et n'aboutit à la limite de l'appareil qu'après avoir effectué un trajet marqué par des arrêts brusques et des crochets semblables à ceux que j'ai représentés dans la figure 7 par la ligne pointillée *c, c, c, c.*

On dira peut-être que l'Insecte ou le Vertébré est encore une fois placé dans une situation anormale. Soit : cependant on conviendra aussi que des essais sur la vision ne peuvent donner de résultats concluants que si, comme le dit Forel, on élimine l'action des organes des sens autres que les yeux. « Il faut qu'ils (les Insectes) ne puissent distinguer l'objet en

[1] Voyez § 50, *C. Hyménoptères* pour les causes qui déterminent ce genre de trajet.

» question que par sa forme et sa dimension, mais qu'ils » soient obligés de le distinguer pour arriver à leur but [1]. » Or, ce sont bien là, je pense, les conditions réalisées : je ne demande aux animaux que de distinguer qu'ils ont devant eux des obstacles à limites nettes et qu'ils peuvent éviter facilement, mais je leur ôte la faculté d'utiliser l'odorat, sens dont ils se serviraient certainement si les barrières, au lieu d'être toutes de même matière, au lieu de ne différer que par la teinte ou la quantité de lumière réfléchie et par la position, étaient composées de matières différentes comme cela existerait, par exemple, dans un ensemble de souches de bois fraîches, de pierres et de végétaux vivants [2].

Cette digression m'a paru nécessaire pour écarter des objections inutiles. Les résultats comparatifs fournis par les Vertébrés (§ 52) démontrent, du reste, que la méthode suivie est bonne.

J'ai donc employé des labyrinthes de dimensions diverses dont j'indiquerai plus loin les caractères essentiels pour chaque cas. En outre, j'ai fait usage, pour m'éclairer, de tous les petits moyens que les circonstances ou l'organisation des individus en expérience pouvaient me suggérer.

Mes essais m'ont naturellement permis d'effectuer des observations sur la perception des mouvements, perception qui est toute autre chose que celle de la forme; mais comme ce sujet intéressant sera traité spécialement dans la cinquième

[1] Forel. *Expériences et remarques critiques*, etc., op. cit., 1re partie, p. 47.

[2] A la vérité le premier labyrinthe employé dans mes essais sur les Myriopodes comprenait des lames de carton, des lames de liége et des morceaux d'écorce couverts de mousse. Cependant les animaux ne percevaient aucune différence parce que ces matériaux étaient vieux et secs.

partie, je ne ferai allusion ici à ce genre de vision que lorsque l'interprétation des phénomènes l'exigera absolument.

Je rappellerai enfin au lecteur que, d'après tout ce qui a été exposé dans le chapitre VII de la troisième partie (*Rôle des ocelles frontaux chez les Insectes parfaits*), je n'avais plus à m'inquiéter si les Insectes essayés possédaient des yeux simples ou en étaient dépourvus.

§ 50. — *Insectes.*

A. Expériences sur les Orthoptères.

1° Gryllotalpa vulgaris, *Latr.* Six individus adultes bien vifs.

Labyrinthe de 121 centimètres de long et de 77 centimètres de large, composé de cinq enceintes elliptiques concentriques formées de lames verticales de carton noires, blanches, brunes, hautes de 3 centimètres et longues de 12. Ces lames sont entremêlées, c'est-à-dire que chaque enceinte en comprend plusieurs blanches, plusieurs noires et plusieurs brunes.

Les solutions de continuité ou passages entre les lames d'une même enceinte ont environ 7 centimètres de largeur, elles sont par conséquent *spacieuses*.

La lumière est diffuse, mais vive (21 juin).

Les six individus déposés l'un après l'autre dans l'appareil et y circulant, se heurtent absolument à *tous* les obstacles, que ceux-ci soient à contre-jour ou soient placés en pleine lumière, qu'ils soient blancs ou de teinte foncée. Le trajet effectué dans le labyrinthe est donc du type *c, c, c* (pl. III, fig. 7). Les antennes ne sont même pas utilisées comme organes avertisseurs, car on entend et on voit les Courtilières se cogner brutalement la tête contre chaque lame de carton située en travers de la route.

Ceci constaté, j'ai eu recours, ainsi que pour les Myriopodes, à un obstacle déplaçable, constitué par une lame de liége de la grandeur d'une carte de visite, revêtue de papier blanc sur une de ses faces et attachée à l'extrémité inférieure d'une canne (pl. IV, fig. 15). Les Insectes marchent librement sur le sol de la chambre et l'observateur, tenant la canne verticalement, place l'obstacle à une certaine distance devant eux, en leur offrant tantôt la face blanche, tantôt la face liége, c'est-à-dire de couleur terne.

La progression des Courtilières sur un sol plan n'étant jamais absolument rectiligne et ces animaux décrivant souvent des courbes brusques sans motif apparent, il m'est difficile d'affirmer qu'ils ne se détournaient jamais pour passer à côté de l'obstacle. Cependant, le nombre de fois où ces Orthoptères vinrent se heurter contre la lame, alors que celle-ci bien éclairée était tournée du côté blanc, fut si considérable, qu'il est peu probable que je me trompe en disant qu'ils ne voyaient pas du tout un obstacle haut de 6 centimètres et long de 10, tranchant nettement par sa teinte claire sur le ton terne du plancher.

Je n'oublie nullement qu'il s'agit ici d'Insectes vivant sous terre et à habitudes nocturnes.

2° Periplaneta orientalis, *L.* Même labyrinthe que plus haut ; lumière diffuse vive.

L'Insecte a été déposé dans l'instrument sans l'effrayer, aussi sa progression est-elle relativement lente et sans saccades.

La Blatte marche en tenant ses longues antennes écartées. Elle ne se cogne pas brutalement à la façon des Courtilières, mais elle ne voit guère mieux, car elle rencontre absolument *tous* les obstacles à l'aide de ses appendices antennaires. Ayant touché une barrière, elle en explore la surface et, arrivée à l'un des bords latéraux, elle hésite et tâtonne encore avant de contourner la lame ou de passer au delà. En

résumé le trajet parcouru dans l'appareil est encore du type *c, c, c* (pl. III, fig. 7).

La Blatte voit donc très mal; cependant comme elle a des perceptions dermatoptiques intenses [1] elle a hautement la notion de la différence entre le jour et l'obscurité; ce qui fait qu'elle s'aperçoit de l'existence d'un objet pâle réfléchissant beaucoup de lumière, tandis qu'elle ne discerne pas la présence d'un objet foncé qui n'en réfléchit presque pas. Ainsi, dans le labyrinthe, s'il s'agit d'obstacles bien éclairés, elle aborde délicatement les plaques blanches de la pointe de ses antennes écartées, mais elle va donner stupidement contre les plaques noires qu'elle prend probablement pour des cavités où elle pourra se cacher.

Afin d'examiner les faits de plus près, je mets l'Insecte dans un grand cristallisoir de 20 centimètres de diamètre contenant une couche de sable humide. La Blatte décrit un chemin circulaire et vient encore une fois rencontrer tous les objets foncés ou blancs que je place sur sa route (lames de carton, lames de bois, etc.) Le contact se fait par l'intermédiaire des antennes et l'Orthoptère ne se détourne qu'après avoir été averti par ces organes et non par les yeux.

On pourrait croire que la distance de vision distincte est plus courte que la longueur des antennes et que la vue est peut-être bonne lorsque les objets sont très rapprochés. L'expérience prouve de nouveau qu'il n'en est rien.

En effet, si, pendant que la Blatte circule, on met verticalement sur son trajet, un crayon, un manche de canif, une pince à dissection ou une tige verticale quelconque, de façon que les antennes écartées de l'Insecte passent à droite et à gauche de l'obstacle, l'animal vient immanquablement donner du front contre celui-ci.

Dans le jour, la *Periplaneta orientalis* ne voit donc pas la forme des corps.

[1] J'ai assez insisté dans divers chapitres des parties précédentes, sur les perceptions dermatoptiques des Insectes, pour ne plus expliquer en quoi elles consistent.

L'exemple des Blattes, chez lesquelles on sait que ces perceptions sont vives, montre une fois de plus combien il faut être circonspect afin de ne pas attribuer certaines allures des animaux étudiés à des perceptions visuelles proprement dites.

5° Forficula auricularia, *L.* Cinq individus; lumière diffuse vive.

Labyrinthe de 68 centimètres de longueur et de 50 centimètres de large, comprenant cinq enceintes elliptiques concentriques composées de bandes de carton noires, blanches et brunes de 1 centimètre seulement de hauteur. Les solutions de continuité ou passages mesurent environ 5 centimètres.

Déposées dans l'instrument, les Forficules heurtent successivement *tous* les obstacles, n'importe la teinte de ceux-ci. Comme la locomotion est rapide, ces animaux vont donner directement de la tête contre les barrières rencontrées perpendiculairement; leurs antennes ne sont efficaces que si la rencontre est oblique; avertis à temps, seulement dans ce cas, ils longent l'objet pour aller se jeter ensuite sur une barrière de l'enceinte suivante. Le trajet parcouru est donc, à peu près *c, c, c, c* de la fig. 7.

Ayant constaté ainsi que des obstacles de 1 centimètre de haut, c'est-à-dire de dimensions restreintes, n'étaient certainement point vus par les Forficules, j'emploie le moyen décrit plus haut (*Gryllotalpa*) de l'obstacle déplaçable de 10 centimètres sur 6 tenu au bout d'une canne. La plaque mise sur le chemin de l'Insecte est tantôt blanche, tantôt noire, tantôt terne (liége).

Sur le sol de la chambre, les Forficules qui sont lucifuges marchent généralement des fenêtres vers le fond de l'appartement, de sorte que les obstacles qu'on leur oppose se trouvent éclairés en plein.

Dans ces conditions éminemment favorables, j'observe: 1° que la *plaque blanche* est presque toujours aperçue; la Forficule se détourne manifestement de sa route pour passer à droite ou à gauche de la barrière. Les mouvements ne sont pas dus au hasard et ne peuvent être attribués, comme pour les Courtilières, par exemple, à l'irrégularité naturelle de la marche, car en déplaçant la plaque blanche dans un sens ou dans l'autre, il est possible de faire exécuter à la Forficule les évolutions qu'on désire.

La distance où la perception a lieu, c'est-à-dire où la déviation se produit, oscille, d'après un grand nombre d'essais, entre 5 et 10 centimètres.

Enfin, si l'Insecte en obliquant passe assez près du bord latéral de la

plaque pour s'apercevoir que celle-ci porte ombre sur le sol et qu'il y a, par conséquent, une région obscure dans son voisinage immédiat, il n'hésite pas à tourner derrière l'obstacle pour aller se réfugier, immobile, dans l'ombre portée.

Je constate : 2° que la plaque de liége nue et même une plaque noire, tranchant cependant par sa teinte sur celle du sol, ne sont jamais ou presque jamais distinguées. Dans l'immense majorité des essais, les Forficules vont se heurter directement contre ces objets.

On comprend qu'il y a une grande différence entre les faits que je viens de décrire et des phénomènes de vision proprement dite, dans lesquels l'Insecte percevrait la forme des corps. La Forficule qui est lucifuge se détourne à distance d'une plaque éclairée blanche, parce que celle-ci réfléchit beaucoup de lumière et lui fait l'effet d'une source lumineuse. Si l'objet, quoique blanc et éclairé, a une petite surface, la quantité de lumière réfléchie n'est plus assez considérable et l'Orthoptère ne s'aperçoit pas de sa présence.

Deux genres d'observations le démontrent : les essais dans le labyrinthe où les obstacles n'avaient qu'un centimètre de hauteur et des expériences bien simples telles que la suivante : quand on met sur la route d'une Forficule fuyant la lumière et marchant sur une table placée près d'une fenêtre, une tige verticale de 7 à 8 millimètres de diamètre, l'Arthropode vient donner du front contre l'objet aussi souvent que l'on veut. L'expérience réussit à coup sûr avec une tige en os, par conséquent blanche, comme avec une tige de bois de teinte obscure. L'Insecte ne passe à côté de l'obstacle que si l'une ou l'autre de ses antennes l'avertit.

4° Locusta viridissima *L.*

Bien que le mâle de la Sauterelle verte fasse surtout entendre sa stridulation vers le coucher du soleil, je doute que l'on puisse considérer cette espèce autrement que comme une forme diurne. En effet, elle se complaît en plein soleil dans nos champs de trèfle, et lorsque je lâchais mes exemplaires sur le sol d'une chambre, ils se dirigeaient généralement vers le jour, au lieu de fuir celui-ci ainsi que le font constamment les Orthoptères dont il a été question jusqu'à présent.

Deux individus (♂ et ♀) récemment capturés, mis, l'un après l'autre, dans le labyrinthe à obstacles de 3 centimètres de hauteur (voyez 1° *Gryllotalpa*), se comportent comme suit [1] : jamais ils ne profitent des larges intervalles compris entre les obstacles, ce qui leur permettrait de sortir de l'instrument après un trajet ondulé des plus simples; ils se dirigent au contraire stupidement, tout droit, sur la première lame de carton située sur leur chemin, n'importe sa coloration; ils la palpent à l'aide de leurs antennes, s'en approchent jusqu'à pouvoir la toucher des pattes antérieures, grimpent dessus, puis, arrivés là, ne voient même pas que le sol existe de l'autre côté. Ce ne sont pas leurs yeux, mais leurs antennes qui les renseigneront à cet égard. En effet, ils abaissent ces longs appendices, tâtent dans divers sens et, lorsque enfin ils sont édifiés sur la distance verticale qui les sépare du plancher, ils se décident à descendre pour recommencer la même manœuvre à la barrière suivante.

La Sauterelle verte ne voit donc pas la forme des objets immobiles un peu grands et à limites bien nettes. Elle voit encore moins les objets de petites dimensions : Lorsqu'on tient un de ces animaux par les deux longues pattes postérieures rassemblées, il cherche un point d'appui en agitant ses pattes de première paire. Si, dans ces conditions, on lui offre le point d'appui sollicité sous la forme d'une baguette verticale de 1 $^1/_2$ centimètre de diamètre, il ne s'aperçoit nullement de sa présence tant que l'objet est en dehors de la sphère où il fait osciller ses antennes dont la longueur atteint environ 55 millimètres; il lui arrive même souvent de tourner la tête d'un autre côté.

Parfois, lorsqu'une seule des antennes frôle la baguette, la Sauterelle conçoit la notion de l'existence d'un corps voisin, dirige la tête dans ce sens et agite les pattes antérieures dans la direction convenable. Cependant il faut, presque toujours, que les deux antennes aient touché l'objet pour que la perception ait lieu à coup sûr.

Il serait difficile, me paraît-il, d'attribuer à cet animal une vue même passable et de nier le rôle prépondérant que les sens antennaires doivent jouer dans son existence.

[1] Je parle des Sauterelles qui marchent, et non de celles qui progresseraient en sautant ou en volant.

B. Expériences sur les Coléoptères.

1° Carabus monilis *F.*

Individu très agile. Labyrinthe à obstacles de 3 centimètres de hauteur [1]. Lumière diffuse vive.

a. *Animal intact.* — Suit constamment une direction générale qui l'éloigne des fenêtres et heurte perpendiculairement, sans les voir, tous les obstacles blancs, noirs ou bruns placés en travers de cette direction. Il les palpe rapidement à l'aide de ses antennes pour les longer et aller ensuite se jeter sur les obstacles suivants. Le trajet parcouru est encore une fois du type *c, c, c, c,* fig. 7.

b. *Animal ayant les yeux noircis à l'aide de couleur à l'huile noire.* — Mêmes heurts successifs et mêmes explorations antennaires rapides; seulement l'Insecte, au lieu de suivre une direction générale déterminée, erre au hasard en décrivant à peu près un cercle. Je m'assure que sur un sol libre il marche droit devant lui, mais dans une direction quelconque.

Le *C. monilis* intact n'avait donc pas la perception des formes, il ne distinguait que la différence entre le jour et l'obscurité.

2° Carabus nemoralis *Müll.*

Exemplaire bien vivace. Même labyrinthe que pour le précédent.

L'Insecte n'est pas lucifuge et se dirige de préférence vers la lumière. Sauf cette particularité, il se comporte exactement comme le *C. monilis.* Intact, il se heurte à toutes les barrières situées transversalement sur son chemin et les tâte rapidement des antennes; aveuglé par un enduit appliqué sur les yeux, il se livre aux mêmes manœuvres, mais décrit des zigzags ou un grand cercle.

Les conclusions sont donc semblables.

[1] Voyez A, 1° *Gryllotalpa.*

3° Carabus auratus *L.*

Individu très vif. Même labyrinthe que plus haut.

a. *Animal intact.* — Marche vers la lumière. Semble voir encore moins que les *C. monilis* et *C. nemoralis.* En effet, malgré ses antennes, il se cogne avec tant de violence contre les lames des enceintes concentriques que l'on entend à distance une série de coups secs successifs. Ne fait, ainsi que les autres, aucune distinction entre les objets blancs et les objets foncés; autant d'obstacles, autant de chocs.

b. *Animal sans antennes.* — Le Carabe a subi l'amputation des antennes depuis six jours; il est parfaitement guéri, bien portant et a mangé.

Il se conduit identiquement dans le labyrinthe, comme lors de l'essai précédent.

On aurait pu croire qu'un animal possédant des yeux quelque peu utilisables aurait cherché cette fois à tirer parti de ses organes visuels pour remplacer partiellement ses organes tactiles perdus [1]; mais les yeux du Carabe sont trop mauvais et ne pouvaient lui être d'aucun secours.

Je me suis encore assuré de cette incapacité complète à distinguer nettement les formes et les limites en laissant le *C. auratus* circuler sur un sol libre et en mettant sur son chemin une carte blanche tenue à l'extrémité d'une canne. L'objet était à contre-jour, vu la direction suivie, et l'Insecte qui cherchait la lumière aurait dû éviter l'obstacle. Malgré cela, il vint s'y heurter en plein autant de fois que je le désirai.

4° Omaseus nigrita *F.*

Coléoptère à habitudes diurnes, marchant toujours spontanément vers le jour.

Placé dans le labyrinthe à obstacles de 1 centimètre de hauteur [2] agit exactement comme les Carabes, en se cognant perpendiculairement à toutes les lames et en effectuant un trajet du type *c, c, c, c,* fig. 7.

[1] La substitution d'un sens à un autre s'observe même chez des animaux peu intelligents. Paul de Sède a vu en effet des Poissons aveuglés arriver à se diriger entre des obstacles en utilisant les organes de la ligne latérale.

[2] Voyez A. 3° *Forficula.*

5° Harpalus aeneus *F.*

Mêmes résultats.

6° Amara trivialis *Gyll.*

Résultats identiques.

7° Cicindela campestris *L.*

Des entomologistes, en lisant ce nom, se diront : enfin voila un Insecte qui doit avoir une vue excellente, car il est bien difficile à prendre, et si les expériences conduisent à une conclusion contraire, c'est que les méthodes ne valent rien !

Ceux qui raisonneraient ainsi prouveraient qu'ils oublient le rôle important de la visibilité des mouvements. Je prie donc le lecteur de se souvenir que, dans les expériences qui font l'objet de la partie actuelle, je demande aux animaux de montrer s'ils distinguent ou non l'un de l'autre des corps *immobiles*.

La Cicindèle, mise en liberté, s'envole presque toujours; aussi, pour l'obliger à se servir de ses pattes comme organes de locomotion, je lui coupe la moitié des élytres et des ailes. L'animal ainsi réduit à progresser comme un Carabe court excessivement vite.

Dans le labyrinthe à obstacles de 1 centimètre seulement de hauteur [1], il aborde ceux-ci de front, puis passe par-dessus. Dans celui à obstacles de 3 centimètres d'élévation [2], il vient vivement heurter les lames de carton blanches, brunes ou noires, les longe rapidement, puis va rencontrer les suivantes.

[1] Voyez A. 3° *Forficula*.
[2] Voyez A. 1° *Gryllotalpa*.

Un deuxième exemplaire essayé un an après le premier, manifestant moins de tendance à voler, ne subit pas de mutilation. Il fournit cependant des résultats identiques.

La vue est évidemment meilleure que chez les Carabes, car la Cicindèle utilise avec habileté l'impression que produisent sur elle les filets de lumière qui se montrent entre les obstacles; mais il n'y a certainement pas vision nette des formes, puisque l'Insecte ne contourne jamais une barrière à distance; toujours il vient s'y heurter d'abord.

8° Necrophorus vespillo *L.*

Se cogne littéralement à tous les obstacles du labyrinthe à lames de 3 centimètres de hauteur [1]. Le trajet effectué est exactement du type *c*, *c*, *c*, *c*, *c*, fig. 7.

9° Telephorus lividus *L.*

Se heurte non seulement en marchant, mais encore en volant à ras de terre contre toutes les lames du labyrinthe à obstacles de 3 centimètres de haut.

10° Geotrupes sylvaticus *Pz.*

Deux individus. Se dirigent vers la lumière. Abordent en général tous les obstacles, les uns de 1 centimètre, les autres de 3 centimètres de hauteur à l'aide des antennes fortement écartées, grimpent au-dessus des barrières basses et longent les autres après avoir essayé d'y monter. Ne contournent un objet que lorsque le hasard les amène près d'un des bords latéraux de celui-ci.

Je coupe les antennes et je laisse reposer les individus pendant deux jours. Les allures générales sont restées les mêmes; c'est maintenant à l'aide d'une de leurs pattes antérieures, soulevée très haut, que les Géotrupes arrivés près d'un obstacle essayent de reconnaître la nature de ce dernier.

La perception des grands objets n'est certainement pas nulle, mais elle est incontestablement confuse.

[1] Voyez A. 1° *Gryllotalpa.*

C. Expériences sur les Hyménoptères privés de leurs ailes [1] ou intacts.

Mes premiers essais sur les Hyménoptères, soit privés d'ailes, soit intacts, circulant dans un labyrinthe ou soumis à l'expérience de la plaque verticale à l'extrémité d'une canne, m'étonnèrent profondément.

Ces Insectes *semblaient* se diriger au milieu des obstacles avec une sûreté remarquable, contournant les barrières à distance et paraissant se comporter en tout comme des êtres munis d'une bonne vue.

Il est certain que si je m'étais contenté de quelques observations superficielles, je serais resté persuadé que les Hyménoptères constituent un groupe exceptionnel par la netteté de la vision.

L'illusion, fort excusable du reste, tenait à la rapidité des allures des exemplaires essayés au début. L'étrangeté des résultats m'ayant fait multiplier les expériences, je ne tardai pas à rencontrer quelques espèces à progression terrestre relativement lente. Dès ce moment, je pus analyser les détails et trouver l'explication aussi claire que simple du phénomène.

Cette explication peut se résumer ainsi : l'Hyménoptère se dirige, à peu d'exceptions près, tout droit vers la source de lumière, vers les fenêtres par conséquent. Dans de pareilles conditions, les barrières du labyrinthe ou la plaque au bout

[1] Placés sur le sol ou au milieu d'un labyrinthe, la plupart des Hyménoptères s'envolent. Afin d'obliger ces Insectes à circuler seulement à terre, je leur coupe les ailes près de l'insertion. La mutilation ne les affecte guère et si l'on met des fleurs à leur portée, ils cherchent à y récolter du suc ou du pollen comme auparavant.

L'unique précaution à observer est de ne pas manier les individus. A cet effet, j'attends un instant favorable et sans toucher autrement l'Abeille ou la Guêpe, je lui tranche successivement les ailes de chaque côté à l'aide de ciseaux fins.

d'une canne donnent lieu, lorsqu'elles ont une position déterminée, à une ombre portée située devant elles, ombre qui est même double, c'est-à-dire composée d'une ombre faible ou *pénombre* assez étendue renfermant une deuxième *ombre* nette plus foncée et plus étroite (pl. III, fig. 8).

Si, dans son trajet sensiblement rectiligne, l'animal rencontre une solution de continuité, il en profite naturellement, tout à fait par hasard, comme le ferait un Coléoptère; mais si, transversalement à la route suivie, il y a une lame verticale, l'Hyménoptère marche vers celle-ci, évidemment sans la voir ou, au moins, sans la voir nettement, jusqu'à ce qu'une portion plus ou moins grande de son corps pénètre dans l'ombre portée. A cet instant, l'Insecte perçoit une *impression d'ensemble* (impression dermatoptique ou visuelle, peut-être les deux à la fois); il hésite un instant très court, puis se détourne à angle droit, fait littéralement demi-tour à droite ou à gauche, *marche parallèlement au contour de l'ombre portée,* puis reprend son chemin vers la source lumineuse pour aller recommencer les mêmes changements de direction dans l'ombre d'une barrière nouvelle, etc.

En examinant la fig. 8, pl. III, dans laquelle j'ai représenté ce que je viens de décrire, on remarque que l'Insecte qui se comporte de la manière indiquée contourne en réalité les obstacles à distance et l'on comprend que, si la course est rapide, l'ensemble puisse donner à l'observateur l'illusion qu'il assiste aux déplacements d'un animal qui voit très bien.

Cependant, *ce n'est qu'une illusion*; le trajet effectué est du type *b, b, b, b,* fig. 7, et non du type *a, a, a, a,* offert par tous les Vertébrés [1]. Ces derniers sont guidés par des perceptions visuelles nettes des formes et des limites des corps immobiles; les Hyménoptères le sont en grande partie par des sensations de contraste entre l'ombre et la lumière.

[1] Voyez § 51.

Il y a loin de ces sensations, quelque vives qu'elles soient, à la vision réelle des Mammifères, des Oiseaux, des Reptiles et des Amphibiens.

Comme le lecteur exigera probablement d'autres preuves, j'ajouterai les détails ci-dessous :

1° Si l'on replace plusieurs fois de suite le même individu au même point de départ, l'orientation du labyrinthe restant invariable, l'Insecte refait chaque fois stupidement un trajet presque identique, rencontrant les mêmes plaques, se détournant dans les mêmes ombres et aux mêmes distances. Il faut modifier l'orientation générale de l'instrument pour amener des changements dans les actes de l'Hyménoptère, actes qui se répéteront de nouveau suivant un programme déterminé tant que la direction de la lumière et la forme des ombres ne subiront pas de modification.

2° L'Hyménoptère qui, arrivé devant une barrière, fait demi-tour et marche parallèlement au bord de l'ombre portée, longe souvent ce bord si exactement que s'il laissait sur le sol une traînée colorée, il dessinerait lui-même la forme rectangulaire ou oblique de cette ombre.

3° Lorsqu'on effectue l'expérience de la lame verticale au bout d'une canne, on constate qu'au fond de la chambre, loin des fenêtres, l'ombre portée sur le sol est large et qu'au fur et à mesure qu'on se rapproche des fenêtres, cette ombre diminue d'étendue. Avec une lame de la grandeur d'une carte de visite ordinaire, j'obtiens ainsi, successivement, des ombres de 6, de 4 et de 3 centimètres.

Or, en opérant avec quelque soin, sur une Guêpe, par exemple, on voit celle-ci, au fond de l'appartement, se détourner de la plaque à 5 centimètres de distance, au milieu du parquet, à 3 centimètres, non loin des fenêtres, à 2 centimètres environ. De sorte que la distance à laquelle l'Insecte se détourne dépend de l'étendue de l'ombre et non du fait qu'il voit nettement l'obstacle; car on ne peut prétendre que ses perceptions visuelles varient d'une façon aussi singulière [1].

[1] La chambre est bien éclairée par deux larges fenêtres, la lumière diffuse vive, la tapisserie d'un gris pâle, le plafond blanc. Les objections basées sur la supposition que le fond de l'appartement, à 4 mètres des fenêtres, était réellement sombre, n'auraient donc aucune valeur.

4° J'ai dit que l'ombre portée est double, composée d'une pénombre faible assez grande et d'une ombre proprement dite plus restreinte et plus sombre.

Certains Hyménoptères plus sensibles que d'autres à la différence entre une obscurité relative et la lumière, *paraissent* se détourner des obstacles avant de pénétrer dans l'ombre portée. Cependant, si on analyse de près ce qui a lieu, on voit clairement que ces Insectes, sans entrer dans l'ombre foncée, perçoivent l'existence de la pénombre et dessinent sur le sol le contour de cette dernière (pl. III, fig. 8, *p*, *p*, *p*).

5° En répétant ces différentes expériences, on peut avoir l'heureuse chance que quelques exemplaires, faisant exception à la règle générale, tournent parfois le dos à la lumière et marchent, par conséquent, vers des plaques éclairées n'ayant pas d'ombres portées *devant* elles. Dans ce cas, les Hyménoptères vont jusqu'aux lames noires, blanches ou brunes, et doivent les rencontrer de leurs antennes avant de constater que le passage est obstrué.

6° Enfin, pour répondre d'avance à des objections possibles, j'ai cherché à refaire les mêmes essais en plaçant dans le labyrinthe des Hyménoptères intacts. Presque tous les exemplaires s'envolaient, mais d'autres en petit nombre circulaient au moins pendant un certain temps sans faire usage de leurs ailes. J'ai pu m'assurer ainsi que l'ablation des organes du vol n'est pour rien dans les phénomènes observés et que les individus non mutilés agissent, vis-à-vis des obstacles, absolument de la même manière que les individus privés d'ailes.

Ce qui précède me semble suffire pour lever tous les doutes. Le résumé suivant des expériences effectuées montre, de plus, qu'à côté des Hyménoptères utilisant une grande sensibilité pour la lumière, il en est d'autres qui n'ont même plus cette ressource et qui, livrés à l'usage de leurs yeux seuls, sont aussi incapables que les Coléoptères et les Orthoptères.

A moins d'indications contraires, j'ai toujours employé le grand labyrinthe à lames verticales de 5 centimètres de hauteur éclairé par de la lumière diffuse vive.

Apides.

1° Apis mellifica *L.*

La description générale donnée plus haut s'applique exactement aux Abeilles. La rapidité avec laquelle ces Hyménoptères perçoivent l'existence d'une zone obscure n'est pas très grande, puisqu'il faut, la plupart du temps, que presque tout leur corps ait pénétré dans l'ombre pour qu'ils hésitent et changent de direction. Ainsi l'ombre portée proprement dite ayant, par exemple, 3 centimètres de profondeur, l'Abeille en expérience se détourne à 2 centimètres de la lame de carton du labyrinthe; si cette ombre a 2 centimètres, l'Insecte fait demi-tour à 1 centimètre de distance; enfin, dans le cas où l'ombre est encore plus étroite, l'animal va jusqu'à toucher la plaque à l'aide de ses antennes.

2° Bombus terrestris *L.*, *B.* hortorum *L.* et *B.* lapidarius *L.*

Les Bourdons se comportent comme les Abeilles et doivent entrer dans l'ombre portée de 1 centimètre environ avant de se détourner; ce qui signifie que l'impression de l'existence d'une région obscure n'est ressentie que lorsque la tête et parfois la tête et le thorax ne sont plus en pleine lumière.

L'impression est moins vive que chez les Abeilles, ou bien la perception est plus lente, car il arrive fréquemment aux différents *Bombus* d'aller se heurter aux obstacles.

3° Osmia bicornis *L.*

La vue est fort mauvaise. L'Osmie va presque toujours donner de la tête contre les barrières.

4° Megachile centuncularis *Ky.*

La Megachile agit exactement comme l'Abeille domestique.

5° Anthidium manicatum *L.*

Se comporte aussi entièrement comme les Abeilles.

6° Anthophora quadrimaculata *Pz.*

Même résultat.

7° Andrena fulvicrus *Ky.*

Même résultat encore.

Vespides.

1° Odynerus parietum *L.*

L'Odynère est un des Hyménoptères dont les allures sont les plus nettes et les plus faciles à analyser.

La perception de l'existence de l'ombre est plus rapide que chez les Apides, car il suffit que l'Insecte ait la tête dans la zone sombre. Il fait alors demi-tour en exécutant un petit saut fort amusant à observer et longe le bord de l'ombre portée avec une grande précision.

2° Vespa germanica ♀ *F.* et V. rufa ♀ *L.*

Les Guêpes perçoivent l'existence d'une ombre même très faible avec une rapidité remarquable; aussi leur suffit-il d'avoir la tête dans la pénombre qui s'étend en avant de l'ombre portée proprement dite, pour se détourner à droite ou à gauche et pour passer ensuite à côté de l'obstacle (pl. III, fig. 8, *p*, *p*, *p*).

Il en résulte que lorsque leur course est rapide, ce qui est presque toujours le cas, elles *semblent* distinguer très bien les barrières à distance. Un examen minutieux montre cependant que ces Insectes ne voient pas mieux, dans le sens strict du mot, que les autres Hyménoptères. Ainsi, quand la progression a lieu avec assez de lenteur, on constate que les Guêpes dessinent en quelque sorte la forme de la pénombre, que la distance à laquelle elles se détournent de l'objet dépend de l'étendue de cette pénombre, etc. [1].

[1] En opérant sur une forte femelle de *Vespa germanica*, j'avais été frappé de cette particularité que l'Insecte marchait en maintenant ses antennes écartées et leur imprimait une sorte de frémissement. Supposant que l'animal utilisait un autre sens que la vision pour compenser l'insuffisance de ses perceptions visuelles, je coupai les antennes. La Guêpe supporta parfaitement l'opération et ne manifesta qu'une

3° Chrysis ignita *L.*

Les faits sont difficiles à interpréter. L'Insecte qui court extrêmement vite ne contourne aucun obstacle. Il aborde directement, jusqu'au contact, tous ceux de 1 ou de 3 centimètres d'élévation qui se trouvent sur sa route, et grimpe par-dessus en se dirigeant presque toujours en droite ligne vers la lumière.

Comme la *Chrysis* ne se détourne pas à droite ou à gauche au moment où elle rencontre une barrière, on se demande, sans pouvoir résoudre la question, si l'Insecte marche vers les objets immobiles placés sur son chemin parce qu'ils ne les voit pas nettement, ou si cette manœuvre constante n'a pas pour cause déterminante le désir de monter sur quelque chose d'élevé.

La perception des moindres déplacements latéraux des objets mobiles étant immédiate, le petit Hyménoptère changeant alors brusquement de direction, tandis qu'il ne dévie ni dans un sens ni dans l'autre devant un obstacle fixe, je crois que l'on peut admettre que la vision des corps immobiles manque absolument de netteté.

Ichneumonides.

Ichneumon comitator *L.*

Se heurte à tous les obstacles du labyrinthe à barrières de 3 centimètres d'élévation et fait preuve ainsi, pour les objets fixes, d'une vue détestable.

L'Insecte percevant instantanément les mouvements et ayant les antennes très développées, il est probable que les Ichneumonides à la recherche de chenilles sont guidés à distance par l'odorat et ne découvrent finalement leurs victimes que grâce aux déplacements de celles-ci sur les végétaux.

certaine gêne qu'elle traduisait de temps en temps en frottant de ses pattes antérieures les points d'insertion des organes amputés.

L'odorat joue-t-il en réalité un rôle dans le fait d'éviter des obstacles en carton sec placés sur le sol, ou bien le trouble de l'Insecte était il tel qu'il n'avait plus bien la notion de ce qui l'entourait? Toujours est il que la Guêpe, au lieu de contourner toutes les barrières en longeant leur ombre, les rencontra souvent en plein. J'éviterai de déduire de ce cas isolé des conclusions dont d'autres essais pourraient démontrer la fausseté.

D. Expériences sur les Diptères privés d'ailes.

1° Calliphora vomitoria *L.*

Des Calliphores dont les ailes sont coupées, mises dans le labyrinthe à obstacles d'un centimètre de hauteur, se dirigent d'une façon générale vers la lumière, mais ne contournent pas les barrières. Elles les abordent perpendiculairement et passent par-dessus.

Déposés dans le labyrinthe dont les lames ont 3 centimètres d'élévation et sont séparées par des solutions de continuité beaucoup plus spacieuses, les mêmes individus profitent quelquefois des passages; cependant ils vont le plus souvent rencontrer en plein les barrières successives.

Si le labyrinthe est exposé au soleil, les Calliphores paraissent se diriger avec assez d'adresse. En réalité il s'agit ici d'un phénomène semblable à celui que l'on observe chez les Hyménoptères. Passant brusquement d'une région où le sol est vivement éclairé, dans la zone relativement obscure produite par l'ombre portée d'une lame, le Diptère est averti à temps par une impression d'ensemble et se détourne soit parce que l'ombre lui fait prévoir l'existence d'une barrière, soit simplement parce qu'il préfère retourner en pleine lumière.

La conclusion générale résultant d'essais répétés est que la vue est mauvaise pour les corps immobiles.

2° Lucilia caesar *L.*

Bien que rencontrant les lames de 3 centimètres de haut lorsqu'elle les aborde en plein, la Lucilie sait les éviter lorsque les hasards de sa course la conduisent dans le voisinage d'un bord latéral.

Comme dans le cas précédent, il faut tenir compte de l'impression de contraste entre les ombres portées et la portion éclairée du sol. Il n'est pas rare en effet de voir l'Insecte longer exactement le bord d'une ombre jusqu'à sa limite extrême.

3° Sarcophaga carnaria *L.*

Se comporte en somme comme les Calliphores et les Lucilies.

4° Syrphus pyrastri *L.*

Vue mauvaise et courte ; marche directement vers les lames de 5 centimètres d'élévation et ne dévie à droite ou à gauche qu'à une petite distance des obstacles. Même observation que plus haut quant au rôle des ombres.

5° Eristalis tenax *L.*

Même façon de se comporter et même remarque [1].

§ 31. — *Expériences en plein air et conclusions quant aux Insectes.*

Les partisans *quand même* de la vue nette chez les Insectes, surtout chez les Hyménoptères, ne manqueront pas de faire remarquer que les expériences ci-dessus ont été effectuées dans une chambre, c'est-à-dire avec un éclairage latéral qui n'est pas celui du plein air.

J'aurais pu me borner à répondre que l'éclairage latéral employé n'est qu'une exagération de ce qui existe à l'extérieur, exagération rendant les faits plus nets et plus faciles à étudier. Cependant, comme on ne saurait s'entourer de trop de précautions, j'ai voulu placer les animaux dans des conditions plus voisines de l'état de nature, et j'ai transporté le

[1] On s'étonnera, peut-être, de ne pas voir citer d'essais sur les Odonates Je n'ai pas négligé ce groupe important; malheureusement, les espèces que j'ai eues à ma disposition se montrèrent incapables de marcher lorsque je leur eus lié ou enlevé les ailes. Les Insectes tombaient sur le flanc.

labyrinthe dans mon jardin [1], vers le milieu de la journée, entre 10 et 11 heures du matin et entre 2 et 3 heures de l'après-midi (juillet) en l'exposant tantôt au soleil, tantôt à l'ombre.

J'ai essayé ainsi : *Locusta viridissima* et *Forficula auricularia*, parmi les Orthoptères; *Carabus auratus*, *C. monilis* et *C. purpurascens*, parmi les Coléoptères; *Calliphora vomitoria*, *Eristalis nemorum*, *Eristalis tenax*, de l'ordre des Diptères; *Bombus hortorum*, *Apis mellifica* et *Odynerus parietum*, du groupe des Hyménoptères.

Tous ces Insectes ont agi de manière à confirmer entièrement les recherches de laboratoire; les uns, comme les Orthoptères et les Coléoptères, en répétant exactement les erreurs que leurs semblables [2] commettaient dans une chambre, les autres comme les Diptères et les Hyménoptères en présentant, en outre, des allures spéciales dont la cause est facile à déterminer.

Les Diptères et les Hyménoptères auxquels on a coupé les ailes, mis à l'air libre dans le labyrinthe, et qui rencontrent un obstacle, montent dessus au lieu de chercher à le contourner. Si on les chasse plus loin, ils grimpent encore une fois sur la première barrière qu'ils heurtent ou qu'ils touchent; enfin si on place sur leur chemin une latte de bois verticale de deux mètres de longueur, ils en font immédiatement l'ascension.

[1] Ainsi que je l'ai déjà dit ailleurs, mon jardin n'est clôturé que par des murs bas et est entouré de vastes espaces plantés, de sorte que la lumière y est aussi intense qu'en pleine campagne.

[2] Aucun des exemplaires employés dans la chambre n'a servi aux expériences en plein air; celles-ci ont été faites à l'aide de nouveaux individus et quelques-unes un an plus tard. Il ne peut donc être question d'inaptitudes individuelles.

L'explication du fait est fort simple : privé des organes du vol, l'Insecte cherche à fuir et, ainsi que cela a toujours lieu pour les espèces non lucifuges, il se dirige obstinément vers la source de lumière. Dans une chambre, la source lumineuse est située dans une direction voisine de l'horizontale et l'animal court simplement sur le sol; mais, en plein air, la lumière vient d'en haut, et alors l'Arthropode n'a plus qu'une idée fixe, *monter*.

Malgré ce phénomène qui vient compliquer les choses, on parvient toujours, en recommençant un nombre de fois suffisant, à s'assurer que les individus ne voient pas mieux que dans les essais primitifs. L'Odynère, par exemple, contourne les ombres portées quand il y en a et se cogne, au contraire, contre les obstacles lorsque ces ombres manquent; le Bourdon se heurte fréquemment aux barrières éclairées ou non, etc.

En définitive, dans ces expériences multiples où il ne s'agit pas d'orifices lumineux dont on m'a reproché l'emploi, mais d'*obstacles*, c'est-à-dire d'objets de dimensions moyennes, immobiles et à contours bien définis, à droite ou à gauche desquels il faut passer pour suivre une route quelconque, de nombreux Insectes appartenant à trente-deux espèces différentes, les uns lucifuges, les autres recherchant le jour, ont montré, par leur façon de se conduire, que s'ils percevaient souvent d'une façon intense la différence entre la lumière et l'obscurité, ils étaient incapables de distinguer nettement les limites des corps et, par conséquent, les formes réelles de ceux-ci.

Les essais suivants nous diront si les Vertébrés placés dans des conditions identiques offrent les mêmes manifestations extérieures.

§ 52. — *Vertébrés.*

Les labyrinthes servant aux expériences sur les Insectes étant trop petits pour la plupart des Vertébrés, j'ai fait usage de systèmes mobiles de grandes dimensions posés directement sur le sol.

Voici la composition de celui qui fut utilisé le plus souvent : l'instrument comprend trente-six écrans rectangulaires verticaux en carton fort, ayant 28 centimètres de large sur 21 de hauteur. Chaque écran renforcé, sur sa face postérieure, par un cadre léger, est cloué par son bord inférieur, comme l'indique la figure 9, planche III, à un bloc de bois assez épais pour que l'obstacle ne se renverse pas facilement.

Il y a douze plaques d'un noir *mat*, douze brunes et douze blanches. On les dispose sur le parquet de sapin d'une chambre bien éclairée, de manière à former quatre enceintes elliptiques concentriques et en faisant en sorte : 1° qu'il existe de larges passages (20 centimètres en moyenne) entre les écrans d'une même enceinte; 2° que les plaques noires, brunes et blanches alternent dans chacune des enceintes; 3° que les obstacles d'une enceinte donnée soient, autant que possible, placés en regard des solutions de continuité de l'enceinte précédente. La figure 9 donne, du reste, une idée suffisamment claire de l'aspect général.

Dans les expériences effectuées à l'aide de ce labyrinthe, l'aire centrale avait 1 mètre de longueur et une largeur de 70 centimètres. Les enceintes étaient distantes de 20 à 23 centimètres [1].

L'animal à étudier est d'abord introduit dans une boîte de dimensions variables, suivant les individus, que l'on pose au

[1] Un deuxième système plus grand encore, mais que je n'ai dû employer que pour les Oiseaux de basse-cour, se composait d'écrans hauts de 55 centimètres et larges de 70. Les autres dimensions étaient naturellement modifiées en conséquence.

centre du labyrinthe et dont la structure est telle (pl. III, fig. 10) qu'en détachant, au préalable, quatre petits crochets, on peut enlever, comme une cloche, l'ensemble des parois latérales et du couvercle, tandis que le fond, qui a la même coloration que le sol et qui porte le sujet, reste à terre.

Le Vertébré se trouve donc ainsi, tout à coup, au milieu de l'aire centrale du labyrinthe, sans avoir subi de violences; de plus, l'observateur s'éloignant assez pour ne pas attirer l'attention de l'animal, celui-ci est absolument libre d'agir à sa guise.

J'ai opéré sur quinze formes appartenant aux quatre groupes des Mammifères, des Oiseaux, des Reptiles et des Amphibiens, savoir :

Lapin domestique, jeune ♂ pesant 852 grammes [1].
Lapin domestique, jeune ♀ pesant 755 grammes.
Chat domestique, jeune ♀ de six semaines.
Cochon d'Inde (*Cavia cobaya*), jeune ♂.
Coq domestique (demi-adulte).
Canard domestique ♀.
Lézard vert. *Lacerta viridis* Laur.
Lézard des murailles. *Lacerta muralis* Laur.
Lézard vivipare. *Lacerta vivipara* Jacq.
Orvet. *Anguis fragilis* L.
Couleuvre à collier. *Natrix torquata* Merr.
Cistude d'Europe. *Cistudo europæa* Schneid.
Tortue moresque. *Testudo mauritanica* Dum. et Bibr.
Grenouille brune. *Rana temporaria* L. [2].
Crapaud calamite. *Bufo calamita* Laur.
Crapaud commun. *Bufo vulgaris* Laur.

Je ferai remarquer que, n'ayant pas d'animaux domestiques

[1] Pour les Mammifères et les Oiseaux, il importe d'avoir de jeunes individus à mouvements vifs. Du reste tous les animaux essayés étaient agiles et bien portants.

[2] Divers Tritons, *T. alpestris*, *T. punctatus*, essayés au printemps, n'ont rien fourni de satisfaisant. Transportés brusquement de leur milieu liquide à l'air, ils ont la vue absolument troublée; il faudrait opérer en automne sur des individus sortis de l'eau depuis longtemps.

chez moi et expérimentant toujours peu de temps après avoir reçu les exemplaires, aucun des individus n'était habitué à l'aspect des plaques du labyrinthe. En d'autres termes, les Vertébrés devaient, absolument comme les Insectes, s'orienter dans un milieu entièrement nouveau pour eux.

L'intensité de la lumière et l'heure à laquelle on opère ont une influence réelle dont il faut tenir compte, sous peine de commettre des erreurs grossières. Ainsi, tandis que la lumière diffuse suffit ordinairement, il est préférable d'opérer au soleil pour la Couleuvre et pour la Cistude; les expériences de jour ne fournissent, avec le Crapaud commun, que des résultats absurdes, tandis que si on attend la nuit tombante, l'Amphibien, qui est essentiellement nocturne, fournit des séries presque parfaites.

En reproduisant mes notes, je pourrais donner le détail de chaque expérience isolée; mais les résultats sont si uniformes qu'il suffira, je pense, d'une description générale.

Au moment où l'on vient d'enlever la partie supérieure de la boîte qui le renfermait, le Vertébré reste immobile, évidemment étonné de l'aspect des écrans noirs, blancs et bruns qui l'entourent. Cette immobilité dure plus ou moins longtemps suivant les espèces; tantôt quelques minutes seulement, tantôt un temps assez long pour lasser la patience de l'observateur.

Enfin, l'animal, rassuré par le silence, change de position, tourne la tête à droite et à gauche, s'enhardit, fait quelques pas, puis circule délibérément.

Or, si l'on tient compte des allures normales propres à chaque forme, on constate aisément, par des essais répétés à satiété, qu'*aucun des Vertébrés énumérés plus haut ne commet les erreurs si fréquentes chez les Insectes.* Tous voient parfaitement la forme et les limites des obstacles, tous les évitent et les contournent avec beaucoup d'adresse et tous sortent du labyrinthe, en effectuant un trajet sinueux du type *a, a, a,* fig. 7.

Inutile d'insinuer que ces animaux utilisent, peut-être, à la façon des Hyménoptères et des Diptères [1], l'impression d'obscurité relative produite par les ombres portées; car ils sortent du labyrinthe en suivant des directions variées et ils distinguent aussi nettement, évitent avec la même perfection les écrans en pleine lumière comme les écrans à contre-jour.

Il y a plus : si, après avoir constaté les faits pour des individus calmes, on recommence en employant une excitation qui détermine une course rapide, si on frappe dans ses mains pour les Lapins ou pour les Lézards, si on excite la Couleuvre en lui touchant la région postérieure du corps à l'aide d'un bâton, etc. [2], les Vertébrés circulent encore au milieu des obstacles avec la même sûreté et ne heurtent rien.

La conclusion à tirer de ces expériences comparatives est évidemment que, *lorsque ni l'odorat, ni la visibilité des couleurs, ni la perception des mouvements n'interviennent*, lorsqu'il s'agit exclusivement d'objets immobiles sur les formes et les limites desquels les animaux ne peuvent avoir de notions que grâce à la production et à la perception d'images rétiniennes nettes, *il y a une distance énorme entre les manières d'agir des Vertébrés et des Insectes*. Les premiers distinguent incontestablement les formes et les limites aussi bien ou presque aussi bien que l'homme doué d'une vue normale; les seconds se conduisent comme s'ils ne distinguaient ni formes, ni limites, ou comme s'ils les distinguaient très mal, confusément.

Les recherches expérimentales à l'aide d'une méthode que je crois à l'abri de reproches sérieux prouvent donc l'exactitude de l'idée théorique fondamentale exprimée successivement par Lamarck, G.-R. Treviranus, J. Müller (ainsi que ses

[1] § 50, C et D.

[2] Je ne parle pas des Amphibiens sauteurs; effrayés, ils font parfois des bonds dans des directions quelconques.

nombreux disciples), Grenacher, S. Exner, Notthaft, Sidney J. Hickson, Carrière, A. Forel et moi-même [1].

Cependant, ce fait capital que les Arthropodes munis d'yeux à facettes n'ont pas la perception nette des formes devant encore paraître, à beaucoup de naturalistes, en désaccord complet avec les allures et les mœurs des Insectes, il importait de montrer que si l'on s'entoure de précautions convenables, les Insectes en liberté, loin d'infirmer nos résultats, fournissent des preuves de leur vision confuse.

Le chapitre qui suit contient un certain nombre d'indications à ce sujet; il ouvre, dans tous les cas, la voie pour des études nouvelles n'exigeant qu'un peu de patience, et destinées à donner à ceux qui voudront les entreprendre des résultats fort intéressants.

Chapitre XI.

Observations sur des Insectes en liberté.

§ 53. — *Discussion des observations relatées par d'autres que l'auteur.*

Les observations sur les animaux en liberté ne permettent de juger si ceux-ci ont ou non une vue nette, *distinguent ou non la forme des corps*, qu'à la condition indispensable d'éviter trois causes d'interprétations fausses.

Il faut, en effet, rejeter, comme sans valeur, toute manifestation extérieure résultant : 1° *de la perception des mouvements;* car, ainsi que je l'ai déjà répété et comme je le montrerai encore dans la cinquième partie, les Arthropodes, possédant des yeux composés, doivent voir et voient en réalité remarquablement bien les déplacements des objets mobiles;

[1] Je laisse de côté les considérations sur lesquelles les auteurs se basent; elles ont varié avec l'étendue des connaissances anatomiques; je n'ai en vue ici que leur conclusion théorique finale.

2° *De la présence de grandes masses ou de grandes surfaces soit blanches, soit colorées,* dont l'existence (non la forme exacte) peut être perçue à l'aide des organes visuels les plus imparfaits;

3° *Des perceptions olfactives,* qui sont souvent d'une acuïté extraordinaire [1].

Le plus grand nombre d'entomologistes ayant complètetement négligé de se préoccuper des causes d'erreur que je viens d'énumérer, il en résulte que, malgré la profusion de documents sur les mœurs des Insectes, les observations un peu précises susceptibles d'être citées pour ou contre la vision nette au moyen des yeux à facettes sont assez rares. Celles de J.-H. Fabre [2], concernant les Bembex et les Chalicodomes étant certainement les plus heureuses; on me permettra de les résumer en premier lieu.

Les Hyménoptères du genre *Bembex,* occupés à l'alimentation de leur larve, reviennent au terrier dont l'ouverture est toujours masquée par du sable, avec une précision extraordinaire, qui ferait croire, au premier abord, à une vision parfaite. Mais si, durant l'absence d'un de ces Insectes, on modifie profondément l'aspect de l'endroit qu'il doit retrouver, soit en le recouvrant d'une pierre plate, soit en répandant à la surface les débris des excréments d'une bête de somme, le *Bembex* se comporte comme s'il ne voyait ni obstacle, ni changement et se pose exactement au même point.

Fabre a obligé le *Bembex* à démontrer lui-même qu'il n'utilisait pas les perceptions visuelles pour retrouver son

[1] Rappelons ici, pour lever tous les doutes, les deux exemples classiques des Nécrophores arrivant à tire-d'aile et de très loin vers le cadavre d'un petit mammifère absolument dissimulé au milieu des plantes, et celui des mâles de Lépidoptères nocturnes qui viennent d'une grande distance retrouver des femelles résultant de chenilles élevées en captivité.

[2] *Souvenirs entomologiques,* p. 265. Paris, 1879.

nid. L'éminent observateur, profitant d'un des voyages de l'Hyménoptère, ouvre largement le terrier et met à nu la larve ainsi que les provisions qui l'accompagnent. Or, revenu de son excursion, le *Bembex* ne manifeste aucun trouble; le désastre le laisse indifférent. Il fouille exactement où fut l'entrée de son nid; il ne voit même pas sa progéniture qui expire au soleil; « c'est pour lui, dit Fabre, le premier des objets venus épars sur le sol, petit caillou, motte de terre, lopin de boue sèche, et pas plus. »

Ainsi, malgré ses yeux composés, le *Bembex* ne voit pas mieux que les Aranéides du genre Lycose, ou de genres voisins, qui, suivant les observations de A. Forel, d'après mes propres expériences [1], et d'après celles de George et Élizabeth Peckham [2], ne savent pas retrouver le cocon renfermant leurs œufs, bien que celui-ci n'ait été déposé qu'à quelques centimètres.

Voici un deuxième cas remarquable, emprunté au même Fabre [3] : deux *Chalicodoma muraria* construisaient, chacune sur une pierre distincte, à peu de distance l'une de l'autre. Pendant une absence momentanée des deux Abeilles maçonnes, le naturaliste échange les constructions avec les pierres qui les supportaient, mettant une cellule entièrement finie, pleine de miel, à la place d'une cellule ébauchée, réduite à la première assise, et vice versâ.

Les Hyménoptères reviennent et retournent à l'endroit précis où chacun d'eux travaillait primitivement. Vont-ils constater par la vue, ou au moyen d'un autre sens, que l'édifice sur lequel ils reposent n'est pas le leur? Nullement; tous deux, comme des machines, continuent stupidement ce qu'ils avaient

[1] Deuxième partie. *Vision chez les Arachnides*, chapitre III, §§ 16 et 17.

[2] G. et E. Peckham. *Some observations on the mental powers of Spiders* (Journal of Morphology, vol. I, n° 2. Boston, 1887).

[3] Fabre. *Op. cit.*, p. 314.

commencé. L'une des Chalicodomes construisait; elle construit encore. Sans voir que la cellule est finie, elle y ajoute matériaux sur matériaux. La cellule était pleine de miel, n'importe, l'Insecte en met encore.

Le second individu aussi est persuadé que l'œuvre sur laquelle il s'est abattu lui appartient en propre; sa cellule ne demandait plus qu'un couvercle; il s'efforce de fermer une cellule à peine commencée, trop petite et où sa larve mourra bientôt d'inanition.

Pour abréger, je signalerai encore, mais brièvement, quelques faits curieux bien observés : le Pompile, qui nourrit ses larves d'Araignées, passe souvent à 5 ou 6 centimètres du gibier sans le voir [1]. Sous une cloche de verre, l'*Halicte* ne voit pas du tout le *Cerceris ornata*, son ennemi héréditaire, qui le guette; il s'approche avec insouciance jusqu'à toucher à peu près la tête de celui-ci [2].

Enfin W. Spence [3] puis E. Stanley [4] ont décrit des expériences d'après lesquelles il suffit de tendre devant les fenêtres un filet à larges mailles (25 à 26 millimètres de diamètre) pour empêcher absolument les Mouches domestiques et les Calliphores de pénétrer dans l'appartement [5]. L'explication que Spence a proposée est en partie inexacte; cependant ce savant

[1] J. H. Fabre. *Nouveaux souvenirs entomologiques*, p. 156. Paris, 1882.

[2] Paul Marchal. *Étude sur l'instinct du Cerceris ornata* (Archives de zoologie expérimentale, 2e sér., t. V, n° 1, p. 36, 1887).

[3] Spence. *Observations on a mode practised in Italy of excluding the common Housefly from Apartments* (Trans. Ent. Soc. London, t. I, pp. 1-7 et Mag. of nat. hist., t. VII, p. 271, 1834).

[4] Stanley. *Observations and experiments for excluding the House and other Flies from Apartments by means of Nets* (Trans. Ent. Soc. London, t. II, pp. 45-46, 1837.

Voyez aussi à ce sujet : Brehm. *Les Insectes*, trad. franç., t. II, p. 606. Paris, 1882.

[5] Je décris plus loin, § 54, un fait identique concernant les Guêpes qui sont arrêtées par un grillage en fil de fer.

avait compris que l'effet extraordinaire du filet provient de la vision défectueuse des Diptères.

D'autres interpréteront, peut-être, ce qui précède d'une manière différente de la mienne. Il me semble cependant que les façons de se comporter des Bembex, des Chalicodomes, des Pompiles, des Halictes et des Mouches, prouvent bien l'absence de vision nette chez les Hyménoptères et les Diptères des genres cités.

Les observations dont il me reste à parler, relatées par leurs auteurs en faveur d'une perception nette des formes, perdent beaucoup de leur importance lorsqu'on les analyse de près [1].

Il y a d'abord le cas, plusieurs fois constaté, de Lépidoptères du groupe des Sphingides (*Macroglossa stellatarum* L., par exemple) [2] qui, ayant pénétré dans une chambre, par une fenêtre ouverte, volent le long des murs et *paraissent* chercher à plonger leur trompe dans des fleurs peintes sur le papier de tenture.

On oublie que le Macroglosse, à l'air libre, « semble souvent fureter au vol le long des talus et des murs en cherchant, sans doute, des caille-lait pour pondre [3] », de sorte que ses allures, par rapport à la muraille d'une chambre, ne seraient que la répétition de celles qu'il aurait manifestées au dehors [4].

Mais n'insistons pas dans ce sens, et admettons que le papillon, ainsi qu'on me l'a affirmé, choisit bien réellement les bouquets de fleurs peintes. *Cela ne signifie en rien qu'il*

[1] Je prise médiocrement des polémiques. Si j'en fais un peu dans ces quelques pages, c'est contraint et uniquement pour prémunir le lecteur contre la séduction de conclusions formulées d'une manière trop hâtive.

[2] Voyez, R. Vallette. *Compte rendu des séances de la Société entomologique de Belgique*, 3 avril et 1er mai 1875.

[3] Maurice Girard. *Les Insectes*, Traité élémentaire d'entomologie, t. III, p. 527. Paris, 1885.

[4] Voyez chapitre XII, § 55.

y ait vision nette des formes. Tous les Insectes qui visitent les fleurs sont attirés par des surfaces colorées d'une certaine étendue et, précisément à cause de cela, on peut leur voir commettre d'étranges erreurs, dont je vais donner une série d'exemples.

a. Dans les expériences que j'ai faites autrefois à l'aide de fleurs artificielles, des *Vanessa urticae* arrivaient rapidement vers ces simulacres à couleurs vives, lorsque ceux-ci étaient réunis en groupes. Si les Lépidoptères repartaient aussitôt, sans se poser, c'est que les Insectes, comme dans le cas suivant, étaient avertis à temps par l'odorat [1].

b. En été, il y a toujours, dans mon jardin, une corbeille très fleurie de *Pelargonium* formant, sur la petite pelouse, une grande tache rouge et rose. Or, quoique ce végétal ne soit pas une plante à Hyménoptères, ceux de ces Insectes qui viennent des jardins voisins commencent souvent par se diriger vers les *Pelargonium* et ne les quittent qu'après avoir constaté d'assez près qu'il n'y a là rien à leur convenance.

c. Une forte plante de Rhubarbe en fleur dresse son panache blanc de près d'un mètre de haut à quelques pas d'une Glycine couverte de grappes. Les fleurs de Rhubarbe ne sont normalement visitées que par des mangeurs de pollen. Un *Bombus lapidarius* attiré par l'odeur de la Glycine arrive dans le jardin; mais grossièrement trompé par la grande surface blanche de l'inflorescence de la Rhubarbe, il vole d'abord droit à celle-ci.

d. J'ai vu, aux premiers beaux jours du printemps, le *Bombus terrestris* manifestement attiré par la couleur vive jaune-rougeâtre des énormes bourgeons d'une Rhubarbe sortant de terre. Quand je porte un veston de toile d'un bleu clair et que je suis au soleil, des Bourdons (*Bombus hortorum*, par exemple) viennent en droite ligne vers moi et tournent en bourdonnant à 10 ou 20 centimètres du vêtement coloré.

e. Au moment où je rédige ces lignes (mai 1888) le jardin renferme peu de fleurs; une seule plante se fait réellement remarquer, c'est une *Calla æthiopica* étalant sa spathe d'un blanc de neige. Bien que la *Calla* ne soit en aucune façon un végétal à Lépidoptères, des *Pieris* volent de temps à autre vers cette grande fleur tentante, puis partent désappointés.

[1] Plateau. *L'instinct des Insectes peut-il être mis en défaut par des fleurs artificielles?* (Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Clermont-Ferrand, 21 août 1876.)

J'ajouterai que l'on sait que, parmi les plantes d'un même genre, ce sont celles dont les fleurs ont les corolles les plus grandes et les plus vivement colorées, qui sont visitées de préférence [1], et je rappellerai, enfin, avec L. Errera et G. Gevaert [2], que, d'après leurs propres observations et d'après celles de H. Müller, de Darwin et de Delpino, des fleurs de même teinte, mais appartenant à des végétaux assez différents, sont souvent confondues par les Insectes. Cette erreur, « qui est évidemment un obstacle à une fécondation allogamique régulière », nous prouve une fois de plus que les yeux des Insectes sont impressionnés par des taches colorées, sans qu'il y ait perception de la forme réelle de ces taches.

En voilà assez, je pense, pour réduire le fait des Sphingides volant le long d'un papier de tenture à ses justes proportions, et terminons l'examen des relations des auteurs par la discussion des résultats d'un dernier groupe d'expériences exécutées par deux naturalistes dont les noms font autorité, résultats que l'on pourrait invoquer pour soutenir la netteté de la vision des Insectes.

A. Forel [3] place du miel sur une assiette, dans le but d'attirer des Guêpes; puis, durant une absence des Hyménoptères, il substitue, au premier récipient, une assiette vide. Les Guêpes reviennent à l'assiette sans hésitation.

Lubbock [4] avait fait antérieurement une expérience analogue : une Guêpe, accoutumée à trouver du miel sur une

[1] Th. Barrois. *Rôle des Insectes dans la fécondation des végétaux*, p. 100. Paris, 1886.

[2] Errera et Gevaert. *Sur la structure et le mode de fécondation des fleurs* (Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique, t. XVII, p. 103. Gand, 1878).

[3] Forel. *Expériences et remarques critiques*, 2e partie, op. cit., p. 237.

[4] Lubbock. *Ants, Bees and Wasps*, Third edition, chapter XI, p. 317. London, 1882.

plaque de verre posée sur un rectangle de papier vert, retournait directement au papier lorsque la plaque de verre, enduite de nourriture, avait été enlevée et déposée à un mètre de distance seulement.

Si l'on tient compte de ce détail important que les fragments de papier employés par Lubbock mesuraient 200 centimètres carrés [1], c'est-à-dire présentaient les dimensions d'une demi-feuille de papier de poste anglais, et qu'une petite assiette offre, au moins, une surface de 300 centimètres carrés, on voit que les objets présentaient des surfaces réfléchissantes suffisamment grandes pour pouvoir être retrouvées par un animal dans les yeux duquel ces corps ne produiraient que des impressions à contours absolument vagues.

Forel [2] a été, en apparence, au-devant de l'objection que je viens de formuler, en employant, dans des recherches spéciales fort intéressantes, des morceaux de papier de formes très différentes.

L'habile naturaliste opérait sur la *Vespa germanica* et substituait les uns aux autres des papiers blancs, avec ou sans miel, découpés en forme de disque, en forme de croix, enfin, en bandes étroites. Constatant que la Guêpe revenait, chaque fois, au papier sur lequel elle avait mangé à la dernière de ses visites, il crut pouvoir conclure que l'Hyménoptère reconnaissait ce papier à *sa forme* et à ses dimensions.

Les résultats obtenus auraient, en effet, une signification réelle quant à la perception nette des formes des corps, si les fragments de papier employés avaient sensiblement même surface et ne différaient, en réalité, que par l'aspect du contour; mais quand on s'assure, par un calcul des plus simples, que les bandes ne mesuraient que 8 centimètres carrés, tan-

[1] Voyez les dimensions données par Lubbock lui-même, page 316 du livre cité.

[2] Forel. *Expériences et remarques critiques*, 1re partie, p. 32.

dis que les croix en mesuraient 46,6[1], c'est-à-dire présentaient une surface blanche près de six fois plus considérable, on comprend aisément que l'Insecte pouvait faire un choix entre deux objets, réfléchissant des sommes aussi différentes de lumière, et cela, sans qu'on soit obligé de supposer qu'il percevait les formes [2].

Ainsi, en résumé, les observations des naturalistes qui m'ont précédé sont loin de nous permettre d'affirmer que les Insectes munis d'yeux composés distinguent bien la forme exacte des objets.

§ 54. — *Observations personnelles.*

J'ai déjà dit, au début de ce chapitre, et je ne saurais trop le répéter pour écarter des objections futiles, qu'il faut éviter de considérer, comme provenant d'une vision nette, les manifestations résultant de la perception des mouvements, de la perception plus ou moins vague de surfaces blanches ou colorées, et, enfin, des perceptions olfactives, trois causes qui jouent un grand rôle dans les actes que nous voyons constamment effectuer par les Insectes.

[1] Chaque bande avait 10 centimètres de long et 8 millimètres de large. La croix se composait de deux bandes à angle droit mesurant chacune 11,5 centimètres de long et 2,25 centimètres de large; ceci pour démontrer l'exactitude de mes chiffres.

[2] La description de Forel me semble fournir d'excellents arguments dans ce sens, ainsi : rond de 7 centimètres carrés sans miel et croix de 46,6 centimètres carrés avec miel; la Guêpe trouve le miel presque tout de suite parce que la grande surface de la croix la frappe davantage. Autre cas : rond de 7 centimètres carrés sans miel et bande de 8 centimètres carrés avec miel; la Guêpe cherche et ne trouve pas, si ce n'est après avoir flairé en tous sens; ici les deux surfaces sont presque égales et malgré des formes très différentes, l'Insecte ne les distingue pas l'une de l'autre.

Parmi les observations exemptes ou dégagées de ces motifs d'erreurs que j'ai pu faire dans ces dernières années, je choisis les suivantes comme les plus démonstratives :

1° *Exemples de perception des mouvements avec absence de perception réelle de la forme.* — Par un beau soleil, une *Libellula vulgata*, L. est posée, au Jardin botanique de Gand, sur l'extrémité d'un piquet *peint en blanc*. J'approche, pour la prendre, mon filet de *tulle blanc*; mes mouvements n'étant pas assez lents, l'Insecte s'envole. Instruit par l'expérience, je ne bouge plus : l'Odonate décrit un crochet et vient se poser de nouveau sur le même piquet. Nouvelle tentative de ma part et nouveau départ déterminé par le déplacement du filet. Cette fois, je reste le bras tendu, le filet horizontal et immobile. La Libellule parcourt sa courbe et vient se placer *sur le bord même du filet* qu'elle n'a pas su distinguer de son support primitif. L'animal fut naturellement pris.

La description ci-dessus n'est que le récit un peu circonstancié de ce qui se présente souvent : si vous manquez une Libellule, ne la poursuivez pas; restez à la même place. Incapable de reconnaître, lorsqu'il est fixe, l'objet qui l'a effrayé quand il était mobile, l'Insecte reviendra à peu près certainement.

J'extrais encore le cas analogue de mon journal. Au bord d'un étang, une *Libellula fulva*, Müll. se pose sur un roseau à ma portée; j'approche lentement le filet de *tulle blanc;* quand il est à vingt centimètres, la Libellule part; je reste exactement au même endroit; l'Insecte parcourt une ellipse et vient voler au-dessus du filet, repart et revient ainsi quatre fois de suite; à la cinquième, il se place sur le même roseau dont, pendant tout ce manège, mon filet s'était insensiblement rapproché presque jusqu'au contact. Je capture la Libellule et je savais que je la capturerais.

Une condition essentielle de cette façon d'opérer est d'être seul, afin que les allées et venues des compagnons d'excursion ne fassent pas avorter l'expérience [1].

[1] Dans la cinquième partie, je reviendrai sur les allures des Odonates, Insectes qui capturent leur proie au vol, grâce aux déplacements mêmes de cette proie (perception des mouvements), qui désespèrent l'entomologiste novice par suite des gestes du dit entomologiste (encore perception des mouvements) et que l'on a généralement le tort de citer comme des animaux voyant très bien.

Autre exemple du même genre : des *Musca corvina* très excitées par un soleil ardent se posent sur divers plantes dans le voisinage de ma demeure. Si l'on approche l'extrémité d'une canne, les Mouches s'envolent dès que l'ombre portée se projette sur leurs yeux; mais si l'on évite cet inconvénient, il est relativement facile de toucher les Diptères en *plein dos* et sans précautions exagérées. Il suffit d'avancer lentement l'objet jusqu'à un ou deux centimètres au-dessus de l'Insecte, puis de l'abaisser d'un mouvement plus vif. Touchée délicatement, la Mouche part pour revenir souvent se placer, soit exactement au même point, soit sur le corps même qui vient de la déranger, pourvu que celui-ci soit maintenu immobile.

2° *Cas où l'Insecte n'utilise même pas ses organes visuels.* — J'observais au Jardin botanique de Bruxelles les manœuvres d'une *Ammophila sabulosa* qui circulait à la surface des rocailles supportant la collection des plantes alpines.

L'Hyménoptère, ayant capturé une petite Chenille, avait, comme ses congénères, déposé sa proie pendant un instant, pour faire une visite préalable au terrier qui devait la recevoir.

L'examen terminé, l'Ammophile retourna à la Chenille afin de la transporter définitivement. La distance à parcourir avec le fardeau, sur un sol horizontal, au milieu d'aspérités peu considérables et peu nombreuses, était d'environ 40 centimètres.

Or c'est *à reculons* que l'Insecte effectua le voyage, dans une position où, très probablement, il ne pouvait voir les détails de la route à suivre, ni à l'aide de ses yeux composés, ni, à plus forte raison, à l'aide de ses yeux simples. C'est à reculons aussi et, sans la moindre hésitation, qu'il entra dans son puits [1].

Un animal doué de la perception parfaitement nette des objets immobiles aurait utilisé ses yeux; celui-ci suit une piste en profitant du développement d'un autre sens, peut-être de l'odorat.

3° *Exemples d'erreurs sur la forme.* — Un *Bombus hortorum* butine sur un Chèvre-feuille (*Lonicera caprifolium*). Les fleurs de cette plante sont,

[1] Pour les mœurs des Ammophiles, voyez FABRE. *Souvenirs entomologiques*, op cit., pp. 207 et suiv. BREHM. *Merveilles de la nature, les Insectes*, trad. franç., t. I, p. 674, 1885, etc.

comme on sait, verticillées, formant des inflorescences en têtes dans chacune desquelles on observe, à la fois, des fleurs épanouies et d'autres, nombreuses, encore fermées, en boutons tubulaires. Chaque fois que l'Hyménoptère quitte une corolle, il décrit, en volant, un petit arc de cercle d'à peu près dix centimètres de rayon et passe soit à une autre fleur appartenant au même groupe, soit à un groupe voisin.

Avec un peu d'attention, il est facile de voir que la vue de l'Insecte est bien peu nette, car il se trompe au moins une fois sur quatre, se précipitant sottement sur des boutons fermés et même sur des groupes entiers de boutons qu'il quitte alors désappointé, pour chercher un peu plus loin.

En examinant des Abeilles (*Apis mellifica*) visitant en grand nombre les grappes d'une Glycine (*G. sinensis*), j'ai observé des séries d'individus qui, au sortir de corolles épanouies, commettaient l'erreur de se diriger vers les boutons encore clos occupant les extrémités inférieures des inflorescences. Ce n'est qu'après diverses courbes indiquant l'indécision qu'ils volaient plus haut vers les fleurs ouvertes.

Tout le monde a vu des Syrphes (*Syrphus balteatus, S. Ribesii,* etc.) planer devant des fleurs [1]. Si la fleur ou l'inflorescence est dans une position convenable, assez élevée au-dessus du sol, si, par exemple, elle appartient à un végétal conduit le long d'un mur, on peut, sans grande difficulté, faire l'expérience amusante qui suit : évitant d'effectuer des mouvements brusques, on avance lentement la main de façon à interposer, entre la fleur et l'Insecte, un doigt maintenu verticalement. Le Diptère ne s'aperçoit pas de la substitution, malgré la différence de forme, et souvent malgré la différence de couleur, car la fleur peut être blanche [2]. Il plane maintenant devant le doigt et, lorsqu'on déplace doucement celui-ci de droite à gauche ou d'arrière en avant, on voit le Syrphe se déplacer aussi, dans le même sens, toujours en planant. J'ai réussi ainsi à conduire certains individus à plus d'un mètre de leur position primitive.

[1] Des auteurs, et H. Müller entre autres, ont cru que les Syrphes planant devant une fleur étaient positivement en admiration devant celle-ci. Avec un peu d'attention, ils auraient constaté que les Syrphes planent devant n'importe quoi, un tronc d'arbre, un pieu, une feuille et, ainsi que je le relate, même devant le doigt de l'observateur.

[2] Lorsque j'ai fait ces essais, les fleurs étaient effectivement blanches.

4° *Exemples de vision confuse.* — Dans le voisinage de mon habitation existe une passerelle en fer permettant aux piétons de franchir les voies du chemin de fer. Cette passerelle, fort élevée au-dessus du sol, est munie de larges escaliers en pierre de taille dont chaque marche présente un rebord.

Un *Bombus hortorum*, agissant à peu près comme ceux de ses pareils qui s'élèvent en volant le long d'une muraille ou d'une roche verticale jusqu'à ce qu'ils puissent dépasser la crête, tente de remonter de la même manière le long de la surface inclinée de l'escalier en ce moment éclairée en plein par le soleil.

Or, dans le cas que je relate, l'Hyménoptère, qui ne voit probablement qu'une surface continue et qui ne distingue pas la présence des saillies, prouve sa mauvaise vue en se cognant brutalement, sous mes yeux, au rebord d'une des marches (pl. IV, fig. 13).

Il tombe, se relève et recommence à voler; mais c'est pour se heurter de nouveau au rebord d'une marche voisine. Le dernier choc a dû être très fort, car le Bourdon se traîne maintenant comme étourdi.

Je terminerai ce sujet par la description du fait suivant, d'autant plus intéressant qu'il s'agit d'un Insecte auquel on attribue particulièrement la perception nette des formes et que j'ai pu faire une observation comparative sur des oiseaux.

Au Jardin zoologique de Gand, une Guêpe (*Vespa germanica*, probablement) volait le long du grillage en fil de fer noirci de la volière des Gallinacés. L'Insecte désirait évidemment passer au travers du treillis au delà duquel il était attiré par une cause quelconque. Il se soutenait à une distance du grillage variant entre 5 et 20 centimètres, tantôt montant, tantôt descendant, et, bien que les mailles en losanges eussent 2,5 centimètres de largeur, il se montra aussi incapable que les Mouches arrêtées par un grossier filet dont parlent Spencer et Stanley [1] et ne réussit jamais à voir un passage libre. Sa vue imparfaite transformait pour lui le treillis en une surface incomplètement transparente et continue [2].

[1] Voyez plus haut § 53.

[2] Le manège dura assez longtemps et la Guêpe lassée finit par partir.

L'année suivante, une deuxième Guêpe me donna le même spectacle. Elle volait le long du treillis de la cage assez vaste contenant les Cochons d'Inde. L'envie de pénétrer était incontestable; l'Hyménoptère explorait de bas en haut chacune des faces de la cage, s'éloignait un instant, puis revenait recommencer ses tentatives infructueuses.

La clôture du même jardin est constituée sur une assez grande longueur par un grillage en fil de fer peint en noir dont les mailles en losanges, comme celles des précédents, ont 10 centimètres de largeur et 7 de hauteur.

Devant moi, à terre, huit à dix Moineaux se battent en criant. Je frappe des mains pour les effrayer et toute la bande, à 1 mètre à peine de ma personne, passe au travers du grillage, *chaque individu par un orifice*, sans hésiter, sans se heurter, avec une sûreté parfaite indiquant une excellente vue et la perception évidemment nette des fils de fer.

Les oiseaux étaient cependant surpris à l'improviste, effrayés par un bruit et par l'apparition brusque d'un ennemi que leur dispute ne leur avait pas permis de voir venir.

On objectera que les Moineaux avaient acquis de longue date l'habitude de passer au travers du treillis. Mais les Guêpes aussi étaient certainement des hôtes assidus du Jardin zoologique, jardin existant depuis une trentaine d'années et où des séries de générations de Guêpes devaient maintes fois avoir rencontré des grillages. Pourquoi ces Hyménoptères n'essayaient-ils même pas de traverser ceux-ci?

J'ai vu des Bourdons voleter avec inquiétude le long de grilles où l'on aurait passé le poing et d'autres fourvoyés sous un berceau de vigne tourner quelque temps avant de parvenir à en sortir.

Les observations que je viens de décrire dans ce chapitre, et qui concernent presque toutes des Insectes considérés par les entomologistes comme voyant fort bien, me paraissent de nature à faire réfléchir sérieusement les partisans de la vision nette à l'aide des yeux à facettes. Elles prouvent, du reste, que ce n'est pas seulement dans des expériences de laboratoire, où on les met dans des conditions exceptionnelles, que les Insectes commettent des erreurs grossières.

Chapitre XII.

Expériences comparatives sur des Insectes et sur des Vertébrés obligés de choisir entre deux orifices de formes différentes.

§ 55. — *Expériences sur les Insectes.*

On connaît l'idée première qui fut le point de départ de mes anciennes recherches : des Insectes lâchés dans une chambre obscure dont les volets sont munis de deux orifices de même surface *réelle,* l'un permettant largement le passage, l'autre muni d'un treillis à larges barreaux, ont à choisir leur voie.

Si, d'après la théorie que je m'étais faite, les Insectes distinguent nettement la forme des corps immobiles, ils se rendront, presque toujours, à l'orifice libre. Si, au contraire, ils ne distinguent pas cette forme ou la distinguent très mal, ils se laisseront duper par l'éclat apparent plus intense ou par la surface en apparence plus grande de l'orifice obstrué par des barreaux et commettront de nombreuses bévues.

J'ai déjà fait ressortir (§ 48) que les Insectes pouvaient réellement choisir et n'étaient pas effrayés. De plus, les détails du procédé employé ont été successivement décrits ou rappelés dans ma notice préliminaire [1], dans la troisième partie de mes recherches nouvelles [2], enfin, dans la quatrième partie actuelle [3]. Je ne fatiguerai donc plus le lecteur en refaisant une description complète, et je me bornerai à insister sur les conditions assez différentes dans lesquelles j'ai opéré en dernier lieu.

[1] *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique,* 3e sér., t. X, n° 8, 1885.

[2] Troisième partie, chapitre VII, § 42.

[3] Quatrième partie, chapitre IX, § 48.

Westhoff ayant formulé l'objection *qu'il est peu probable que les Insectes puissent s'orienter avec certitude, par suite de l'éclairage imparfait de la chambre obscure* [1], et cette remarque, bien que sans valeur pour moi qui avais vu la façon de se comporter des animaux, devant paraître très importante à la généralité des biologistes, j'ai remplacé les volets pleins peints en noir par des châssis légers garnis de canevas tendu recouvert de deux couches d'un papier assez mince gris pâle.

Le résultat de cette disposition n'est donc plus une chambre obscure comme dans mes essais primitifs et telle que je l'ai représentée planche IV, figure 11, mais une chambre seulement obscurcie où règne, surtout lorsque le soleil éclaire la façade, un demi-jour assez semblable à celui que l'on obtiendrait à l'aide de stores de forte toile écrue. En comparant les figures 11 et 12 on peut se rendre approximativement compte du contraste.

Les orifices de formes différentes, et qui avaient presque toujours des surfaces calculées égales deux à deux, étaient découpés dans des morceaux de canevas recouverts du même papier que celui des châssis, de sorte que leurs cadres semblaient faire corps avec l'ensemble du fond.

Enfin, de même que dans mes expériences primitives, des vitres dépolies placées derrière les ouvertures ne laissaient pénétrer que la lumière et s'opposaient à la perception des objets extérieurs, arbres, nuages, etc., dont on pourrait croire que la vue attire les Insectes dans des directions déterminées [2].

[1] Westhoff. *Das Gesicht der Arthropoden*, etc., op. cit.

[2] La présence des vitres dépolies semble avoir été oubliée par quelques-unes des personnes qui ont rendu compte de mes anciennes expériences. Elles se sont imaginé que les rayons du soleil pénétraient dans la chambre en y produisant la traînée lumineuse qu'ils déterminent en éclairant les poussières flottantes. Il y a donc là encore une objection de détail à écarter.

L'éclairage du laboratoire étant très suffisant pour lire, pour écrire et même pour effectuer des travaux d'une certaine délicatesse, le point de départ de l'objection de Westhoff n'existait plus. Pour tout le monde, les Insectes devaient pouvoir s'orienter et, en effet, ils s'orientaient fort bien.

Le procédé, bon en théorie, offrait cependant, dans la pratique, un inconvénient : les écrans éclairés par derrière formaient d'énormes surfaces plus ou moins lumineuses où les orifices entre lesquels les animaux devaient choisir ne se dessinaient plus avec la crudité que l'on remarquait lorsqu'ils étaient percés dans des volets noirs et pleins [1] ; de sorte que certains Insectes, au lieu de voler soit à l'orifice praticable, soit au treillis, prenaient une voie intermédiaire, et se laissant tenter par une surface d'un faible éclat, mais très grande, se rendaient au milieu d'un écran.

Parfois même, lors d'un éclairage de l'ensemble de la chambre évidemment bien plus faible que l'éclairage en plein air et cependant trop intense pour que les animaux fussent attirés vers les ouvertures, ceux-ci volaient dans tous les sens, sans direction déterminée. C'est ce qui arriva, par exemple, un jour, pour une série de *Calliphora vomitoria* et, fait remarquable, pour un *Macroglossa stellatarum*. Ce petit Sphinx qui, en liberté, paraît se diriger avec tant de sûreté, que l'on prétend, de plus, capable de distinguer des fleurs peintes sur une tapisserie [2], rasait les murs, le plafond, etc., et ne percevait pas l'existence d'orifices vers lesquels des Insectes, en apparence stupides, se portent sans hésitation.

Afin de parer à l'inconvénient que je viens de signaler, je me suis astreint, pour les espèces qui l'exigeaient, à ne faire

[1] C'est pour ce motif que j'ai dû, après quelques essais, doubler la couche de papier.

[2] Voyez chapitre XI, § 53.

d'observations suivies que le matin des jours de beau temps, alors que le ciel était bien lumineux, mais que, vu l'orientation de la maison, le soleil ne dardait pas sur les écrans.

Avec cette précaution et en tenant compte de quelques particularités que je signalerai, les expériences marchèrent bien et fournirent des résultats extrêmement nets.

Dans le but d'abréger, je ne donnerai en détail et à titre de types que les séries concernant l'Abeille domestique, puis je résumerai ce qui concerne chacune des séries suivantes. Le lecteur me saura gré de lui épargner l'examen de longs tableaux.

A. Hyménoptères.

a. Apis mellifica *L.*

Six individus essayés à tour de rôle. Beau temps; orifices éclairés seulement par de la lumière diffuse vive.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, treillis de 400 carrés de 3 millimètres de côté séparés par des barreaux de 3 millimètres de large = 3600 millimètres carrés.

Le photomètre indique des intensités lumineuses sensiblement égales; mais le treillis offre une surface *apparente* beaucoup plus grande que l'orifice simple.

1er	vol, directement au	*treillis*	
2e	—	— *treillis*	
3e	—	— . . .	*carré*
4e	—	— *treillis*	
5e	—	— *treillis*	
6e	au milieu d'un écran		
7e	vol, directement au	*treillis*	
8e	—	— *treillis*	
9e	—	— . . .	*carré*
10e	—	— *treillis*	

Les Abeilles se sont donc trompées 7 fois sur 9, se laissant influencer par les dimensions apparentes plus grandes du treillis, dont les barreaux offrent cependant un demi-centimètre de largeur.

b. Apis mellifica *L.*

Six individus essayés à tour de rôle. Mêmes conditions de temps et d'éclairage.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, trois fentes verticales de 3 millimètres de largeur et de 40 centimètres de longueur séparées par des barreaux larges de 1 centimètre = 3600 millimètres carrés.

Le photomètre indique que l'orifice carré laisse passer un peu plus de lumière que les fentes. Celles-ci, pour l'œil humain, paraissent avoir une surface totale supérieure à celle du carré.

1er	vol, directement aux	*fentes*	
2e	—	—	*fentes*
3e	—	—	*fentes*
4e	—	—	. . . *carré*
5e	—	—	*fentes*
6e	—	—	. . . *carré*
7e	—	—	*fentes*
8e	—	—	. . . *carré*
9e	—	—	. . . *carré*
10e	—	—	. . . *carré*
11e	—	—	*fentes*
12e	—	—	. . . *carré*

Cette fois, les individus se partagent entre les deux orifices, parce que l'éclat réel un peu plus considérable du carré se trouve compensé par la surface apparente un peu plus étendue des fentes.

c. Bombus hortorum *L.*

Un individu. Soleil tantôt voilé, tantôt dardant sur les ouvertures.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, treillis de 100 carrés de 6 millimètres de côté séparés par des barreaux de 1 centimètre = 3600 millimètres carrés.

Carré un peu plus lumineux.

L'Insecte vole dix fois; cinq fois au carré, quatre fois au treillis, une fois qu'il faut décompter, sur un des écrans. Il s'est donc fourvoyé 4 fois sur 9.

d. Bombus hortorum *L.*

Même individu, mêmes orifices; seulement, pour atténuer l'intensité lumineuse du carré, on applique du papier à calquer sur celui-ci, en se contentant d'une couche lorsque le soleil est voilé, et en en mettant deux lorsqu'il éclaire en plein. Dans ces conditions, le treillis semble un peu plus lumineux que le carré.

L'Insecte vole quatorze fois : sept fois au carré et sept fois au treillis, se trompant donc une fois sur deux.

e. Bombus hortorum *L.*

Trois individus. Soleil tantôt voilé, tantôt ardent.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, trois fentes verticales = 3600 millimètres carrés (comme *Apis mellifica* b).

Les deux ouvertures laissent passer des quantités de lumière égales.

Les *Bombus* volent vingt fois : dix fois au carré, dix fois aux fentes. Ce qui prouve que, trompés par des éclats égaux, ils ne font aucune distinction entre l'orifice praticable et celui qui ne l'est pas, bien que ceux-ci offrent les différences de formes les plus accusées que l'on puisse produire.

f. Megachile centuncularis *Ky.*

Deux individus. Ouvertures éclairées par le soleil.

A gauche, orifice carré de 5 centimètres de côté = 2500 millimètres carrés. A droite, treillis de 400 carrés de 3 millimètres de côté séparés par des barreaux de 5 millimètres = 3600 millimètres carrés.

Le photomètre indique des intensités lumineuses égales. Les Mégachiles volent dix fois : cinq fois au carré, cinq fois au treillis, et se montrent donc aussi incapables que les *Bombus* (e) de distinguer un orifice d'un autre lorsque les éclats sont les mêmes.

g. Megachile centuncularis *Ky*.

Mêmes individus.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, même treillis qu'en *f* = 3600 millimètres carrés.

L'orifice carré est un peu plus lumineux que le treillis; aussi l'influence de cette différence d'éclat détermine-t-elle une préférence marquée pour le carré. Les Mégachiles volent dix fois : sept fois au carré et trois fois seulement au treillis.

h. Megachile centuncularis *Ky*.

Deux individus.

Les conditions de l'expérience sont l'inverse de celles de la précédente.

A gauche, orifice carré de 3 centimètres de côté = 900 millimètres carrés. A droite, même treillis qu'en *f* et qu'en *g* = 3600 millimètres carrés.

Le treillis est naturellement plus lumineux. Les premiers essais semblent d'abord indiquer, de la part des Insectes, une absence complète de préférence; mais en faisant une très longue série dans laquelle les Mégachiles volent trente fois, on observe dix-huit vols au treillis et douze seulement au carré.

B. Lépidoptères diurnes [1].

a. Pieris napi *L*.

Un individu.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés. A droite, treillis de 100 carrés de 6 millimètres de côté séparés par des barreaux de 1 centimètre = 3600 millimètres carrés.

Les deux orifices laissent à peu près passer la même quantité de lumière, le carré étant faiblement plus lumineux.

Le Lépidoptère vole douze fois : six fois au carré et six fois au treillis, prouvant ainsi qu'il ne fait aucune différence entre les deux genres d'ouvertures.

[1] La nécessité absolue d'employer des animaux frais ne me permettant pas d'aller chercher les sujets d'expérience à la campagne, j'ai dû me contenter de ce que me fournissait mon jardin en ce moment, c'est ce qui explique pourquoi je n'ai essayé que des *Pieris*.

b. Pieris napi *L.*

Même individu; mêmes ouvertures; seulement on a diminué sensiblement l'éclat du carré par l'interposition de deux couches de papier à calquer.

Le papillon vole dix fois et, complètement trompé par l'aspect plus lumineux du treillis, se rend huit fois à celui-ci.

c. Pieris napi *L.*

Cinq individus.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

A droite, trois fentes verticales étroites de 3 millimètres de largeur et de 40 centimètres de longueur séparées par des barreaux de 1 centimetre = 3600 millimètres carrés.

L'orifice carré laisse passer un peu plus de lumière que les fentes, mais la surface totale de ces dernières paraît plus grande.

Les Lépidoptères qui volent en tout douze fois sont beaucoup plus influencés par cette différence *apparente* de surface que les Abeilles [1]. Ils se rendent huit fois aux fentes et quatre fois seulement au carré.

d. Pieris napi *L.*

Mêmes individus; mêmes orifices. On atténue l'éclat des fentes par une couche de papier à calquer; leur surface reste la même; mais désormais l'orifice carré paraît notablement plus brillant.

La différence dans les intensités lumineuses a une influence incontestable, car sur douze vols, les Lépidoptères ne se rendent plus que cinq fois aux fentes et vont sept fois au carré. Ces chiffres montrent, cependant, que les Insectes se sont encore laissé tenter de temps à autre, par la surface apparente des fentes.

[1] Voyez plus haut *Apis mellifica* b.

e. Pieris napi *L.*

Mêmes individus. On supprime le papier à calquer des fentes et on diminue la longueur de ces dernières de moitié. De cette façon, le carré est non seulement plus lumineux, mais a en réalité une surface double.

Les *Pieris* volent douze fois; neuf fois au carré et trois fois seulement aux fentes. Résultat facile à prévoir d'avance.

f. Pieris brassicae *L.*

Un individu.

A gauche, orifice carré de 5 centimètres de côté = 2500 millimètres carrés.

A droite, deux fentes *en croix* de 3 millimètres de large et de 15 centimètres de long = 900 millimètres carrés.

Le photomètre indique des intensités lumineuses égales.

Bien que la croix ait une surface réelle notablement moindre que celle du carré, sa surface apparente semble invinciblement supérieure.

Le Lépidoptère qui vole dix fois est dupe de la même illusion, car il se dirige huit fois vers la croix et deux fois seulement vers le carré.

C. Diptères.

a. Eristalis tenax *L.*

Un individu.

A gauche, orifice carré de 5 centimètres de côté = 2500 millimètres carrés.

A droite, treillis de 400 carrés de 3 millimètres de côté séparés par des barreaux de 5 millimètres = 3600 millimètres carrés.

Bien que la surface totale du treillis soit la plus grande, le photomètre montre que le carré laisse pénétrer plus de lumière.

L'Éristale, lâchée trente fois, se rend dix-huit fois au carré et douze fois au treillis, se trompant donc souvent et ne montrant une certaine préférence pour l'orifice carré que parce que celui-ci est plus brillant.

b. Calliphora vomitoria *L.*

A gauche, carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

A droite, treillis de 400 carrés de 3 millimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

Le carré est plus lumineux que le treillis.

Les Diptères, qui volent douze fois, se rendent neuf fois au carré et trois fois seulement au treillis.

c. Calliphora vomitoria *L.*

Mêmes individus, même éclairage à l'extérieur.

A gauche, orifice carré de 3 centimètres de côté = 900 millimètres carrés.

A droite, même treillis qu'en *a* (*Eristalis*) = 3600 millimètres carrés.

Dans ces conditions, le treillis a une surface réelle plus grande que le carré et offre un éclat nettement supérieur. Cette différence tranchée amène le résultat que, sur douze vols, les Calliphores se dirigent onze fois vers le treillis.

d. Calliphora vomitoria *L.*

Six individus.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

A droite, treillis de 400 carrés de 3 millimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

Les surfaces sont rigoureusement les mêmes; mais on atténue l'éclat du carré par un morceau de papier à calquer. Les intensités lumineuses deviennent alors identiques pour l'œil humain, le photomètre indiquant cependant que le treillis laisse passer le plus de lumière.

Les Calliphores, lâchées vingt-huit fois, vont seize fois au treillis et douze fois au carré.

e. Calliphora vomitoria *L.*

Quatre individus.

A gauche, orifice carré de 6 centimètres de côté = 3600 millimètres carrés.

A droite, trois fentes verticales de 40 centimètres de longueur et

3 millimètres de largeur séparées par des barreaux larges de 1 centimètre = 3600 millimètres carrés.

Première expérience. — Éclat du carré diminué par un morceau de papier à calquer. Fentes nettement plus lumineuses.

Six vols; cinq fois aux fentes, une fois au carré.

Deuxième expérience. — On enlève le papier à calquer; l'orifice carré est nettement le plus brillant.

Six vols; une fois seulement aux fentes; cinq fois au carré.

Troisième expérience. — Le photomètre montre que le carré et les fentes laissent passer des quantités de lumière égales.

Douze vols; six fois aux fentes, six fois au carré.

Il m'a paru inutile de multiplier davantage ces essais déjà fort nombreux, puisqu'ils m'ont fourni, à deux années d'intervalle, et alors que je possédais toute l'expérience voulue, des résultats identiques à ceux que j'avais obtenus dans mes premières recherches de 1885.

Ainsi, dans une chambre partiellement éclairée, et non plus dans une chambre noire, des Insectes habitués au jour qui y règne, ne tourbillonnant pas le moins du monde au hasard, comme on se l'est imaginé, mais s'orientant fort bien, volant droit au but, *ne savent pas, à l'aide de leurs yeux seuls* [1], *distinguer la différence existant entre deux orifices dont l'un peut largement leur livrer passage, tandis que l'autre, impraticable, est représenté par des fentes étroites parallèles, par des fentes en croix ou est obstrué par des barreaux apparents.*

La description des expériences montre clairement qu'il arrive souvent aux Insectes de faire un choix; cependant ils se laissent tromper, tantôt par des différences apparentes de surface, tantôt par des différences d'éclat, tandis que jamais les différences réellement énormes dans les formes des orifices ne semblent être perçues.

[1] Dans les expériences citées, les Insectes ne pouvaient tirer aucun secours ni des perceptions olfactives, ni de la distinction des couleurs.

Ce fait curieux, désormais incontestable, est-il, comme je l'ai cru autrefois, spécial aux Arthropodes munis d'yeux composés? Forel [1] a dit que *plus d'un Vertébré placé dans les mêmes conditions commettrait les mêmes erreurs* [2].

J'ai voulu acquérir une certitude au sujet de ce point intéressant et j'ai entrepris les expériences relatées dans le paragraphe suivant.

§ 56. — *Expériences sur des Vertébrés.*

Divers essais effectués sur de petits poissons vivant dans un aquarium n'ayant fourni aucun résultat utilisable, j'ai renoncé, momentanément, aux expériences sur les animaux aquatiques, pour ne m'occuper que des Vertébrés terrestres.

Au point de vue des recherches spéciales résumées dans le paragraphe actuel, ces derniers se divisent en deux catégories, celle des Vertébrés marcheurs et celle des Oiseaux, exigeant chacune un matériel expérimental particulier.

Je commencerai par les Vertébrés marcheurs.

A. Vertébrés marcheurs.

L'appareil dont j'ai fait usage, représenté pl. IV, fig. 14, se compose d'une grande boîte horizontale longue de 1^{m},59, portée sur trois pieds élevés. Elle est beaucoup plus large et plus haute à l'une de ses extrémités qu'à l'autre, de sorte que le fond ou plancher a la forme d'un trapèze.

[1] Forel. *Expériences et remarques critiques*, 1re partie, op. cit., p. 46 (Voyez aussi dans le travail actuel : chapitre IX, § 48).

[2] Une objection identique m'avait été faite verbalement, dans la séance de l'Académie royale de Belgique du 1er août 1885, par notre savant confrère, M. le général Liagre, secrétaire perpétuel.

Voici, du reste, les dimensions intérieures :

Longueur totale	1m,59
Largeur du plancher à l'extrémité étroite . .	0,10
Largeur du plancher à l'extrémité large . .	0,65
Hauteur minima	0,13
Hauteur maxima	0,28

Un orifice pratiqué à l'extrémité étroite et pouvant être fermé à l'aide d'une plaque de verre recouverte d'une étoffe noire percée d'une petite ouverture, permet d'introduire des Vertébrés de taille minime et de regarder ce qui se passe dans l'instrument.

Un couvercle à rebords avec joints en étoffe s'opposant à la production de filets de lumière, donne toute facilité pour introduire des animaux par une autre voie ou pour les extraire après expérience faite.

Dans la paroi verticale qui occupe l'extrémité la plus large, sont percés deux orifices carrés *sans vitres* [1], distants l'un de l'autre de 30 centimètres et dont les bords munis de coulisses servent à maintenir des plaques de carton où l'on a découpé soit des ouvertures de dimensions diverses, soit des séries de trous carrés formant treillis.

Les parois verticales et le couvercle sont tapissés, à l'intérieur, d'un papier gris assez pâle. Le plancher, sur lequel les animaux circulent, est revêtu de papier rugueux brun.

Pour opérer, on place l'appareil devant une fenêtre *ouverte*, l'extrémité la plus large tournée vers la lumière, l'extrémité étroite dirigée vers l'intérieur de la chambre. On garnit l'un des orifices recevant le jour d'une plaque percée d'une ouverture carrée par laquelle l'animal à essayer peut passer

[1] Des essais préliminaires m'ont montré qu'avec les Vertébrés, l'interposition de vitres est toujours inutile et parfois nuisible.

facilement et l'autre orifice d'une deuxième plaque percée d'ouvertures beaucoup plus petites séparées par de *larges* barreaux, mais dont la somme des surfaces lumineuses soit égale à la surface de l'ouverture praticable.

Enfin, en s'aidant d'un petit photomètre introduit momentanément dans l'instrument, on oriente celui-ci de telle façon que les quantités de lumière qui pénètrent par les deux systèmes d'ouvertures soient sensiblement égales.

Il est presque inutile de dire que l'on évite d'expérimenter au soleil, que la fenêtre ouverte donne sur de vastes espaces découverts, tels que des jardins, et que les pieds servant de support à l'appareil sont assez élevés pour que le bord inférieur de la fenêtre ne forme pas écran.

Dans ces conditions, un Vertébré, introduit dans la boîte par l'extrémité étroite, se trouve dans un espace encore bien éclairé et où l'orientation est aussi facile que sur le sol même du laboratoire [1]. Il a devant lui, à un peu plus d'un mètre de distance seulement, deux orifices par où lui arrivent l'air et la lumière, l'un permettant la fuite, l'autre garni de barreaux s'opposant au passage. L'animal est libre de choisir.

Je repousse d'avance toutes les suppositions que l'on pourrait faire sur le prétendu état d'affolement du Vertébré, sur l'absence de choix et sur la précipitation avec laquelle l'être se dirigerait vers une ouverture quelconque.

Il n'y a rien de pareil : généralement le sujet en expérience reste d'abord immobile; cette immobilité pouvant durer longtemps, puis, rassuré, il regarde à droite et à gauche; enfin, il se met en marche et *posément* se rend vers celui des orifices qui le tente.

Les Vertébrés marcheurs essayés sont naturellement les mêmes que ceux que je faisais circuler dans des labyrinthes

[1] J'insiste sur ce fait, afin qu'on ne réédite plus l'objection déjà émise à propos des expériences sur les Insectes.

(chapitre X, § 52). Quelques-uns, comme les Lapins, le Chat, le Cochon d'Inde ne m'ont rien donné, parce que ces animaux restaient trop longtemps à la même place et ne manifestaient aucun désir de s'échapper [1]. Les autres, c'est-à-dire *Lacerta viridis*, *Anguis fragilis*, *Natrix torquata*, *Cistudo europæa*, *Rana temporaria*, *Bufo calamita*, ont tous fourni un résultat identique, résultat en apparence défavorable à mes idées théoriques primitives, mais que je veux faire ressortir dans l'intérêt de la vérité scientifique.

Bien que les barreaux séparant les ouvertures de l'orifice treillissé eussent, suivant les sujets, de 1 à 4,5 centimètres de largeur, de façon à pouvoir être facilement distingués par l'œil humain à 10 mètres et plus de distance, bien que le point de départ des animaux ne fût qu'à un peu plus d'un mètre des mêmes barreaux, bien que la locomotion fût généralement lente et que le choix fût libre, les Reptiles et Amphibiens essayés dans des expériences multiples [2] se montrèrent *aussi incapables que les Insectes* de discerner la différence entre un orifice permettant facilement le passage et un orifice garni de barreaux.

Tantôt le Vertébré se rendait indifféremment à l'orifice carré ou au treillis, tantôt il manifestait une préférence marquée pour ce dernier. Dans ce deuxième cas, il fut facile de s'assurer, en diminuant, par l'interposition d'une feuille de papier à calquer, la quantité de lumière qui pénétrait par le treillis et en constatant le renouvellement des mêmes erreurs, que ce qui trompait la Cistude, le Lézard, l'Orvet, la Grenouille, le Calamite, c'était la surface *apparente* plus étendue de l'orifice coupé par des barreaux et que des différences d'éclat assez nettes n'influaient guère sur la direction choisie.

[1] Les Lapins se croyaient peut-être au fond d'un terrier; le Chat se couchait pour dormir.

[2] Les expériences furent d'autant plus nombreuses que les résultats contrariaient mes idées primitives.

B. Oiseaux.

Le matériel employé est, à peu près, le même que celui que j'ai décrit § 55 à propos des expériences sur les Insectes volants (pl. IV, fig. 12).

Je lâchais donc les Oiseaux dans une chambre dont les deux fenêtres se trouvaient masquées par des châssis garnis de canevas tendu recouvert de deux couches de papier gris pâle. Deux orifices, l'un permettant facilement la fuite, l'autre constitué d'une série de trous carrés séparés par des barreaux très larges et formant une surface lumineuse totale égale à celle de l'ouverture praticable, étaient découpés dans les écrans. Le jour régnant dans l'appartement suffisait amplement pour l'orientation. Les seules différences entre cette disposition et celle usitée pour les Insectes consistaient dans l'absence de plaques de verre dépoli et dans les dimensions des orifices, qui étaient notablement plus grandes, l'ouverture carrée permettant le passage mesurant 20 centimètres de côté, soit, en surface, 400 centimètres carrés.

Afin d'éviter des discussions inutiles, j'ajouterai encore une fois que l'éclairage était largement suffisant pour distinguer les plus petits objets, que les animaux étaient accoutumés au demi-jour de la chambre avant le commencement des expériences, qu'on évitait de les effrayer, qu'ils volaient spontanément lors de l'ouverture de leur cage, que leur choix était absolument libre, enfin qu'ils s'orientaient avec une sûreté parfaite.

Comme il eût été absurde de s'adresser à des Oiseaux étrangers nés en captivité et qui ne savent plus ce que c'est que la liberté, tels que le Serin, la Perruche ondulée, etc., et comme, d'un autre côté, les individus indigènes que l'on vient de capturer se jettent follement contre tous les objets,

de façon à fausser entièrement les résultats des expériences que l'on pourrait tenter [1], j'ai pris un terme moyen et j'ai fait mes essais sur trois Oiseaux du pays achetés chez un oiselier, par conséquent plus ou moins habitués à la présence de l'homme et cherchant cependant encore à s'échapper lorsqu'on leur en offre l'occasion.

a. Pinson (Fringilla coelebs *L.* ♂).

A droite, orifice carré de 20 centimètres de côté, soit 400 centimètres carrés de surface.

A gauche, treillis de 100 carrés de 2 centimètres de côté séparés par des barreaux larges de 1 centimètre = 400 centimètres carrés.

Beau temps, lumière diffuse vive. Le photomètre indique que les intensités lumineuses des deux espèces d'orifices sont à très peu près identiques. Le treillis offre, naturellement, une surface *apparente* plus grande que celle de l'orifice praticable.

L'animal vole dix fois et jouit d'un peu de repos après chaque essai.

1er	vol, directement au	*treillis*	
2e	—	—	*treillis*
3e	—	—	. . . *carré*
4e	—	—	*treillis*
5e	—	—	. . . *carré*
6e	—	—	. . . *carré*
7e	—	—	*treillis*
8e	—	—	. . . *carré*
9e	—	—	. . . *carré*
10e	—	—	*treillis*

Le Pinson s'est donc comporté exactement comme un Insecte placé dans les mêmes conditions et s'est grossièrement trompé cinq fois sur dix.

[1] Fait que j'ai nettement constaté à l'époque où je collectionnais des Oiseaux dans un but zoologique.

b. Chardonneret (Fringilla carduelis *L.* ♂).

Mêmes orifices, mêmes conditions d'éclairage et d'éclat.

Tout en fournissant, en somme, des résultats analogues, le Chardonneret montre plus d'intelligence que le Pinson; ainsi, tandis que ce dernier se précipite, à la façon d'un Insecte, à l'orifice qu'il a choisi et y donne chaque fois de la tête, le Chardonneret vole *vers* l'ouverture et, arrivé à quelques centimètres de celle-ci, il s'aperçoit de l'existence soit des barreaux, soit d'une vitre située au delà, décrit vivement une courbe et va se poser ailleurs dans la chambre [1].

Malgré cette preuve évidente et chaque fois répétée de jugement, l'Oiseau montre une prédilection déplorable pour le treillis, dont la surface en apparence plus grande l'induit évidemment en erreur.

1er	vol,	vers	le *treillis*
2e	—	—	. . . *carré*
3e	—	—	*treillis*
4e	—	—	*treillis*
5e	—	—	*treillis*
6e	—	—	*treillis*
7e	—	—	*treillis*
8e	—	—	*treillis*
9e	—	—	*treillis*
10e	—	—	. . . *carré*

c. Pigeon domestique (deux exemplaires).

A gauche, orifice carré de 20 centimètres de côté = 400 centimètres carrés

A droite, treillis de 16 carrés de 5 centimètres de côté séparés par des barreaux larges de 2 centimètres = 400 centimètres carrés.

Temps légèrement couvert. Éclats des deux systèmes d'orifices sensiblement égaux.

[1] Le Chardonneret va gentiment se poser sur le sol ou se percher sur une saillie; jamais il ne tombe haletant dans un coin, après avoir battu de l'aile contre les murs. Il s'agit bien nettement ici d'actes voulus.

Je pourrais me borner à dire que les essais n'ont pas réussi; mais comme l'insuccès tient à un fait fort curieux et que les animaux employés ont fourni un exemple des plus intéressants d'expérience acquise, je crois devoir relater les choses en quelques mots.

Depuis de nombreuses générations, le Pigeon domestique, tel qu'il est élevé dans nos Flandres, a appris à connaître la différence existant entre un orifice libre et un orifice coupé par des barreaux : le pigeonnier s'ouvrant et se fermant par le relèvement ou l'abaissement d'un cadre garni de lattes.

La première fois que j'ai lâché les Pigeons, ils n'ont pas hésité et se sont dirigés vers l'orifice carré susceptible de leur livrer passage. Dans plusieurs des essais suivants, ils se sont encore portés *vers* ce même orifice; puis, bientôt, ils se sont aperçus que leurs tentatives de sortie étaient impossibles et se sont désormais bornés à voler circulairement dans la chambre. *Jamais le treillis ne les a tentés.*

Le lecteur voit, par ce cas spécial dont j'aurais pu tirer étourdiment des conclusions entièrement erronées, combien il est dangereux de se borner à l'étude d'un seul type et avec quel soin il faut tenir compte des mœurs lorsqu'il s'agit d'interpréter les résultats d'expériences.

Les Oiseaux qui n'ont pas, comme les Pigeons, reçu une éducation de l'œil toute particulière agissent, je viens de le montrer, de la même manière que les Vertébrés marcheurs et se montrent, encore une fois, *aussi incapables que les Insectes* de discerner, à distance, si un orifice offre ou non une forme qui permette la fuite.

§ 57. — *Interprétation des résultats.*

Je reconnais, par conséquent, très volontiers que Forel avait parfaitement raison lorsqu'il émettait l'opinion que des Vertébrés, placés, ainsi que les Insectes, dans l'alternative de choisir entre deux espèces d'ouvertures, commettraient des fautes analogues. Mais je ferai remarquer tout de suite que cela signifie simplement que la méthode basée sur l'emploi d'orifices de formes différentes est mauvaise, parce que, sui-

vant l'objection formulée par Forel [1] lui-même, cette méthode demande aux Vertébrés et aux Insectes certains raisonnements trop compliqués pour la plupart d'entre eux.

En effet, on se tromperait étrangement si l'on déduisait des résultats fournis par ce procédé défectueux que les Insectes voient les formes et les limites des corps aussi bien que les Vertébrés, *puisque, lorsqu'on a recours à un autre moyen, lorsque, ainsi que je l'ai longuement exposé dans le chapitre X, on présente aux uns et aux autres, non plus des orifices, mais des objets immobiles au milieu desquels ils doivent circuler en usant de la vue seule, les Vertébrés distinguent toutes les limites, se dirigent sûrement, ne heurtent rien, tandis que les Insectes, ou se cognent à la plupart des obstacles ou agissent comme des êtres qui auraient un voile devant les yeux.*

En d'autres termes, les expériences bien conduites montrent que tout objet immobile donne lieu dans les organes visuels des Mammifères, des Oiseaux, des Reptiles et des Amphibiens à une image rétinienne nette perçue comme telle; tandis que, dans les yeux à facettes des Insectes, cette image, ou bien manque de netteté, ou bien est perçue d'une façon confuse.

Conclusions.

1° L'examen des travaux anatomiques récents sur la structure des yeux composés conduit à la conclusion *théorique* qu'une perception nette de la forme des objets ne peut avoir lieu à l'aide d'yeux de cette nature, et que, par conséquent, les Insectes ne voient pas ou voient très mal les contours des corps;

2° Cette hypothèse que plusieurs naturalistes ont émise en

[1] Voyez chapitre IX. § 48.

se basant sur des considérations diverses, l'appliquant soit à tous les Insectes, soit à la plupart d'entre eux, se trouve confirmée par les résultats d'expériences comparatives sur des Vertébrés multiples ainsi que sur de nombreux Insectes placés dans les mêmes conditions, et appelés à se diriger au milieu d'objets immobiles à contours tranchés;

3° Les Mammifères, les Oiseaux, les Reptiles, les Amphibiens, circulent avec sûreté parmi les obstacles, ne heurtent rien et démontrent ainsi l'existence, dans leurs organes visuels, d'images rétiniennes nettes perçues nettement. Tandis que les Insectes, ou bien se cognent à tous les obstacles, ou bien sont obligés d'utiliser des organes tactiles, ou bien encore ne parviennent à éviter les barrières placées sur leur chemin que grâce à des impressions d'ensemble résultant soit de la lumière que réfléchissent des surfaces éclairées, soit des ombres projetées sur le sol, et prouvent par leurs allures que leur vision est confuse;

4° Lorsqu'on tient compte de la perception des mouvements, de l'influence de surfaces un peu étendues, soit blanches, soit colorées, enfin des perceptions olfactives, et si l'on n'accepte que les cas où ces causes d'interprétations fausses de la part de l'observateur sont écartées, les manifestations spontanées des Insectes en liberté sont, en général, la confirmation des expériences de laboratoire;

5° L'ancienne méthode de l'auteur consistant à faire choisir l'animal entre un orifice éclairé permettant le passage et un orifice éclairé aussi, mais obstrué par des barreaux, est défectueuse. Les Vertébrés placés, à cet égard, dans les mêmes conditions que les Insectes, commettent des erreurs anologues.

Ces erreurs, qui sont des erreurs de jugement, ne peuvent nous fournir aucun renseignement sur la netteté des perceptions visuelles.

Fig. 1.

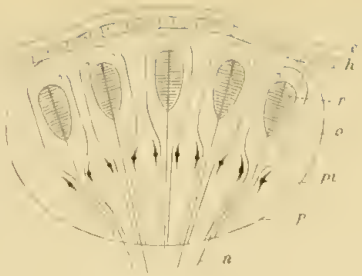


Fig. 2

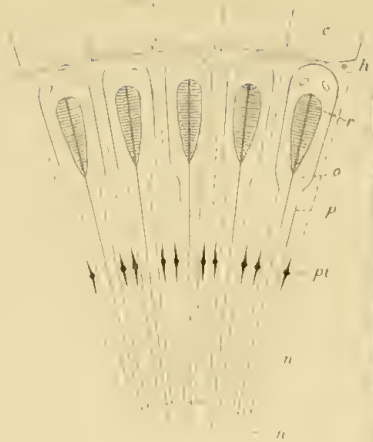


Fig. 3

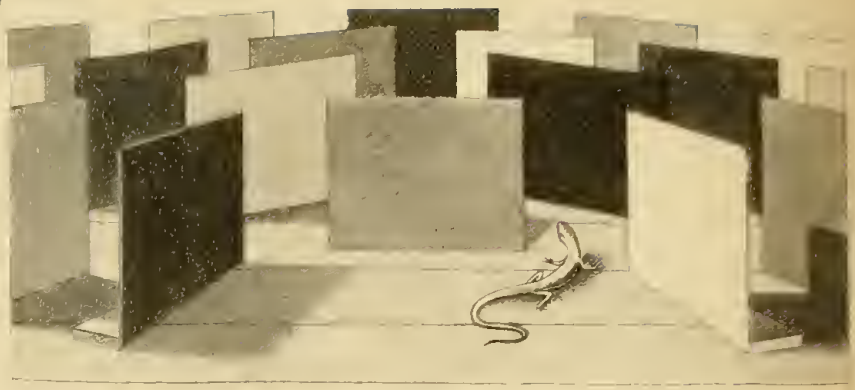


Fig. 9

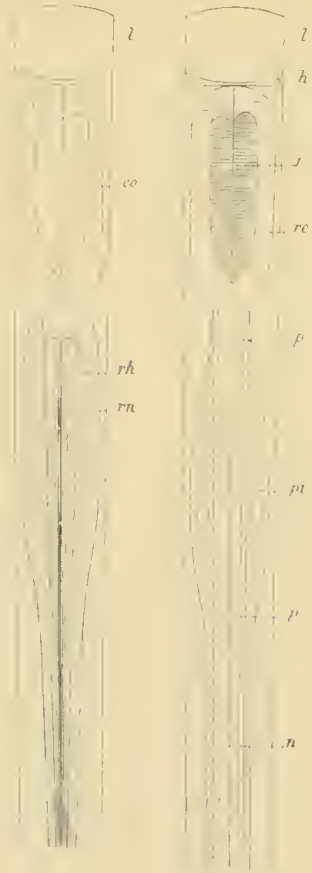


Fig. 4

Fig. 5

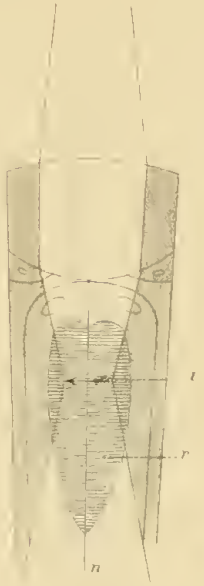


Fig 6

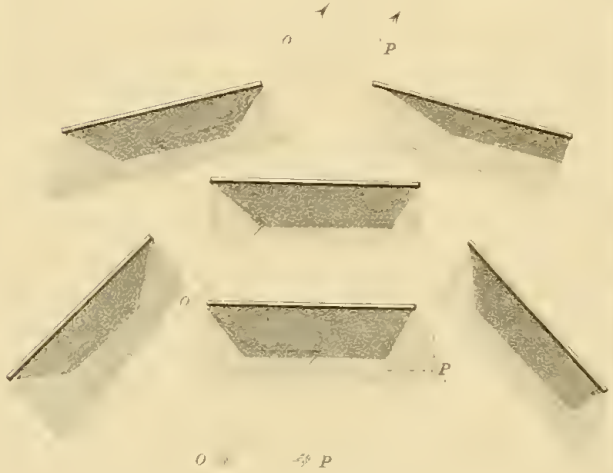


Fig 8

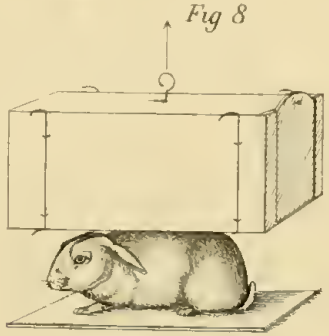


Fig 10

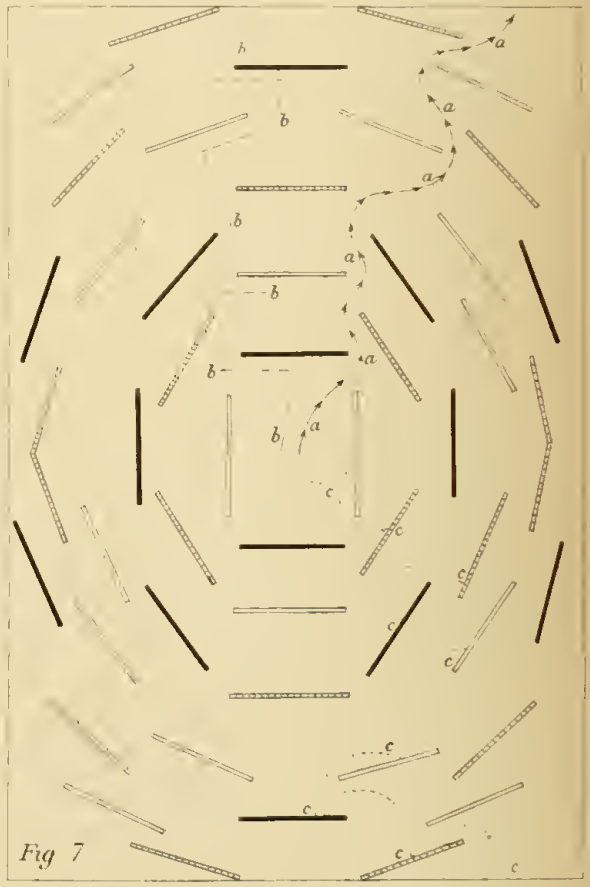


Fig 7

Lith. D'Severeyns

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche III.

Fig. 1, 2 et 3. Figures schématiques destinées à faire comprendre que l'œil composé à facettes n'est qu'un œil simple plus différencié.

Fig. 1. OEil simple d'Araignée;

Fig. 2. OEil composé à cornée continue de *Gammarus*.

Fig. 3. OEil composé à cornée fragmentée en facettes ou lentilles cornéennes (Insecte).

Dans ces trois figures, les lettres ont la même signification.

c. Zone chitineuse modifiée ou non sous forme de lentilles;

h. Hypoderme;

o. *Ommatidies* composées chacune de deux ou de plusieurs *rétinophores* (cellules rétiniennes) accolées et plus ou moins complètement fusionnées.

p. Prolongements effilés des ommatidies.

pi. Cellules pigmentaires.

r. *Rétinidies* (réseaux nerveux) dans l'épaisseur des corps bacillaires ou cônes cristallins.

n. *Nerfs axiles.*

Fig. 4 et 5. Figures schématiques montrant la différence entre l'ancienne interprétation de l'élément d'un œil composé et l'interprétation nouvelle.

Fig. 4. Ancienne interprétation.

l. Lentille cornéenne ou cuticulaire.

co. Cône cristallin ou deuxième corps réfringent;

rh. Corps bacillaires formant le rhabdome;

rn. Rétinules.

Fig. 5. Nouvelle interprétation de Patten;

l. Lentille cornéenne;

h. Hypoderme;

r. *Retinidium* (réseau nerveux sensible à la lumière) occupant toute la hauteur du cône;

n. Nerf axile;

re. Cellules rétinophores ou rétiniennes vraies;

p. Prolongement effilé des rétinophores (ancien rhabdome);

pi. Cellules pigmentaires (anciennes rétinules).

Fig. 6. Figure schématique faisant voir que, lorsque l'image cornéenne se produit à une profondeur quelconque dans le *retinidium,* toutes les fibres nerveuses réceptrices situées en avant et en arrière de cette image sont éclairées et fatalement excitées; de sorte que, quelque nette que puisse être l'image, sa perception ne peut être que confuse.

r. Retinidium;

n. Nerf axile;

i. Image renversée d'un objet extérieur.

Fig. 7. Plan d'un labyrinthe pour Insectes. Les plaques blanches sont figurées par deux traits parallèles, les brunes sont coupées de hachures, les noires sont représentées par des traits pleins.

a, a, a, a. Trajet ondulé d'un animal qui voit bien (exemple Vertébré);

b, b, b, b. Trajet en zigzag d'un Insecte n'ayant notion de la présence d'obstacles que par l'existence d'ombres portées et par l'impression que produit sur lui le passage d'une région éclairée dans une région relativement obscure (exemple Hyménoptères);

c, c, c, c. Trajet interrompu par des heurts; l'animal, n'ayant que des perceptions absolument confuses, rencontre tous les obstacles placés sur son chemin (exemple Coléoptères).

Fig. 8. Ombres et pénombres projetées par quelques lames du labyrinthe à obstacles de 3 centimètres de hauteur.

o, o, o, o. Trajet effectué par un Hyménoptère ne se détournant que lorsqu'il pénètre dans l'ombre proprement dite;

p, p, p, p. Trajet effectué par un Hyménoptère assez sensible pour se détourner dès qu'il entre dans la pénombre.

Fig. 9. Labyrinthe employé pour les Vertébrés, vu par la face interne.

Fig. 10. Boîte servant à placer les Vertébrés au centre du labyrinthe précédent.

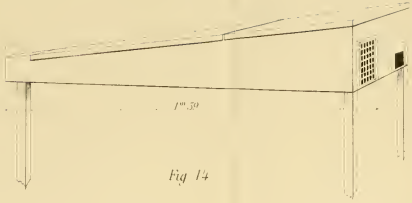


Fig 14

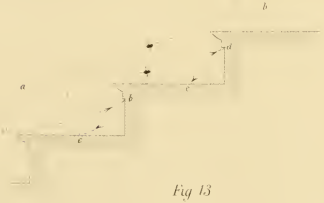


Fig 13

Fig 15

Fig 11

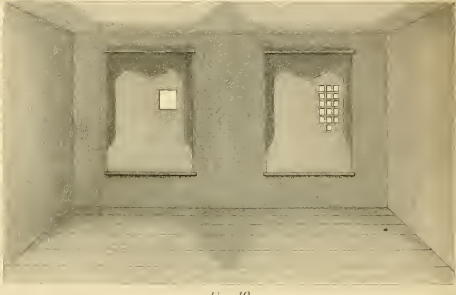


Fig 12

Planche IV.

Fig. 11. Aspect de la chambre à expériences lors des anciens essais décrits dans la notice préliminaire de 1885 (comparer avec la fig. 12).

Fig. 12. Aspect intérieur de la chambre à expériences lors des nouvelles recherches décrites dans la quatrième partie actuelle. Les orifices figurés ici sont ceux qui ont été employés pour des Oiseaux (comparer, au point de vue de l'éclairage, avec la figure 11).

Fig. 13. Escalier le long duquel vole un Bourdon en se cognant aux rebords des marches.

a, *b*, *c*, *d*, *e*. Trajet suivi; *a'*, *b'*. Trajet que l'Insecte aurait dû suivre.

Fig. 14. Appareil servant à constater si les Vertébrés marcheurs savent distinguer entre un orifice permettant le passage et un orifice de même surface totale obstrué par des barreaux.

Fig. 15. Plaque verticale au bout d'une canne.

HISTOIRE NATURELLE

DES

DELPHINIDES

DES

MERS D'EUROPE

PAR

P.-J. VAN BENEDEN

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 3 novembre 1888.)

HISTOIRE NATURELLE

DES

DELPHINIDES

DES

MERS D'EUROPE.

Sous le nom de Delphinides, nous réunissons tous les Cétacés à évent unique et dont les dents alvéolées garnissent les deux mâchoires.

Les premières notions anatomiques ont été fournies par Belon et Rondelet.

Les travaux de Pierre Camper et de Cuvier marquent une époque dans l'histoire de ces animaux. Pierre Camper a fait connaître le squelette de plusieurs Cétacés avant les publications de Cuvier.

Le squelette des Delphinides se distingue par les os du nez, qui sont rudimentaires et refoulés contre le crâne ; les maxillaires recouvrent les frontaux ; les mandibules sont aplaties, symphysées et tronquées en arrière ; le lacrymal n'est pas distinct ; la caisse ne tient au crâne que par les parties molles ; elle ne tient au rocher que par suture harmonique ; le marteau est libre.

Les vertèbres sont nombreuses ; on en compte jusqu'à 90 (*Lagenorhynques*).

Les cervicales sont diversement synostosées.

Les côtes ont une double facette articulaire ; plusieurs paires s'articulent avec le sternum : les côtes sternales sont ossifiées.

Les doigts sont au nombre de cinq ; le nombre de phalanges varie dans chaque doigt. On en compte jusqu'à douze dans un seul.

Le sternum est formé de plusieurs pièces.

Les Delphinides n'ont point de lobe olfactif.

Leur estomac est divisé en quatre poches ; la première dépend de l'œsophage. Les Ziphioïdes en ont jusqu'à huit, sans la poche œsophagienne.

La couleur de la peau est variable selon l'espèce ; elle est blanche dans le *Beluga*, toute noire dans le Grindewall, tigrée dans le Narval, égratignée ou marbrée dans le *Grampus ;* elle est moitié blanche, moitié noire, dans deux espèces de l'autre hémisphère, le *Dauphin cruciger* et le *Dauphin de Péron.*

Ils ont presque tous des poils aux lèvres, qui tombent en venant au monde et ne persistent que chez quelques-uns comme les Inia de l'Amazone.

Les sexes diffèrent souvent par la taille et par les dents.

La taille de ces Cétacés varie depuis trois et demi (Pontoporia) jusqu'à vingt-cinq pieds.

En venant au monde, ils ont le tiers ou la moitié de la longueur de la mère.

Ils voyagent par bandes (schools ou gammes) et émigrent comme les oiseaux.

Nous connaissons aujourd'hui douze espèces de Delphinides dans les mers d'Europe ; elles sont toutes marines.

Plusieurs d'entre elles sont cosmopolites ou orbicoles (D. Delphis, Grindewall) ; d'autres sont étroitement confinées (*Beluga* et Narval).

Les Delphinides sont, avec les Ziphioïdes, les plus anciens des Cétacés et plusieurs espèces de ces deux familles ont apparu en même temps à la fin de l'époque miocène ; les Balénides, qui dépassent les autres en taille, sont les derniers.

LE MARSOUIN

(*PHOCÆNA COMMUNIS.*)

LITTÉRATURE.

Major, *De anatome phocænæ, vel Delphini septentrionalium.* Ephemer. Medico-physicorum annus tertius, 1661.

Ray, *Observations on the anatomy of the bloodvessels of the Porpess.* Phil. Transact., vol. VI, n° 1671.

Edw. Tyson, *Phocæna or the anatomy of a Porpess, dissected at gresham colledge,* 4°, London, 1680.

Linné, *Fauna svecica,* 1761.

Frisch, *de Phocæna in Pomeraniæ lacu quodam inventa.* Miscellan. Berolin, t. VI, 1740, p. 124.

Gunner, J. E. *Vom Delphin oder Nisen* (Phocæna). *Der Drontheim. Gesells. Schrift.* Th. 2, 1766.

Paulsen, Sv. *Anatomisk Beskrivelse over Delphinus phocæna.* Scrivt. Naturhist. Selsk. Kiöbenh., 1795.

Cuvier, *Sur les restes du Marsouin,* Bull. des Scienc. Soc. Philomat., 1797, p. 44.

H. V. Siewald, *Dissert. de cranio Delphini phocænæ,* Dorpati, 1823.

Eichwald, *Observationes nonnullæ circa fabricam delphini phocænæ, aetatis nondum provectae*, in : Mém. Acad. de St-Pétersbourg, t. IX, 1824.

Karl Ernst von Baer, *Ueber den Braunfish. Isis*, 1826, avec planches.

Lesson, *Manuel de Mammalogie*, Paris, 1827.

Kuhn, *Description de l'appareil mammaire du Marsouin.* Meckel's Archiv, 1830. Ferussac. *Bullet. Sc. Nat.*, t. XXII, 1830.

Siewald, H. *De cranii formatione in delphino phocæna*, Dorpati, 1833.

Geoffroy St-Hilaire, *Anatomie des glandes mammaires d'un Marsouin.* Institut, II, 1834.

Leplez, *Sur quelques points de l'anatomie du Marsouin.* (Veine Azygos). Institut, III, 1835, n° 92, p. 46.

Mayer, *Beiträge zur Anatomie des Delphins.* Zeitschrift für Physiologie, V., pag. 111, 1834 ou 1835.

Sharpey, W. *Observat. on the anatomy of the Bloodvessels of the Porpoise.* Report Brit. Assoc. Adv. Sc. 4 meeting, 1834 (1835), p. 682.

F. Cuvier, *Hist. nat. d. Cétacés*, 1836.

v. Baer, *Ueber das Gefässystem des Braunfisches.* Nov. Act. Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. t. XVII, 1836.

v. Baer, *Delphini Phocænæ anat. sect. prim.* Bullet. scientifiq. Académie St-Pétersbourg, t. I, 1836.

Breschet, *Histoire d'un organe de nature vasculaire découvert dans les Cétacés.* Paris, 1836.

Breschet, *Aperçu descriptif de l'organe auditif du Marsouin.* Mémoires de l'Académie de Médecine, t. V. 1836. Ann. des Sc. nat., 2e sér. t. X, 1838.

Kutorga, *Zur Naturgeschichte der Phocænæ communis*, Bullet. Soc. imp. Natur. Moscou, 1839, p. 178.

Stannius, *Ueber den Verlauf der Arterien bei Delphin. phocæna*, Muller's Archiv., 1841.

Bazin, *Sur l'anat. comp. du Syst. nerveux du Delphinus phocæna.* Compt. rend. Acad. Sc. Paris, t. XIV, 1842.

Stannius, *Ueber die Augennerven des Delphinus* (Delph. phocæna). Müller's Archiv, 1842.

J. E. Gray, *Zoology of the Voy. of Erebus and Terror*, 1846.

Stannius, *Beschreib. d. Muskeln des Tümmler's Delphinus phocæna*, Muller's Archiv. 1849.

S. Nilsson, *Skand Fauna, Däggdyuren*, 1847.

Slbson, fr. *On the Blow-hole of the Porpoise.* Philos. Transact, 1848.

Vrolik, *Over het bekken van den Bruinvisch* (Delphin. phocæna). Tyds. voor Wis. en Natuurk. Wetensch. 1851.

Couch Ion, *Observ. on the skeleton of a Porpoise*, in 20 Ann. Report R. Cornwall. Polytech. Soc. 1852.

Burmeister, *Descript of a New Spec. of Porpoise.* Proc. zool. Soc., febr. 1865.

J. E. Gray, *Notice of a new species of Porpoise* (Phocæna tuberculifera) *inhabiting the mouth of the Thames.* Proc. of the Zool. Soc. of London, 1865, p. 518.

A. W. Malm, *Zool. Observationer.* K. Vet. o. Vitt. Samh. s i Göteb. Handl, 1873.

W. Lillyeborg, *Sveriges och Norges Ryggradsdyur*, 1874.

Jourdain, *Un Marsouin femelle, échoué à Saint-Vaast-la-Hongue.* Compt. rend. 19 janv. 1880, p. 138.

Howes, *On some points in the Anatomy of the Porpoise,* Journal of Anotomy and phisiologie, XIV, p. 471.

Fred. True, *A New species of porpoise.* Proc. Un. St. nat. Museum, 1885.

Mackay, *The arter. of the head and neck and the Rete mirabile of the Porpoise.* P. Phil. Soc. Glasg., XVII, pl. IX.

HISTORIQUE.

Le nom de *Phocæna*, tiré du grec, a été employé d'abord par Rondelet. Comme ce Cétacé est le plus commun de tous dans les mers d'Europe; il n'y a pour ainsi dire pas de naturaliste qui n'ait eu l'occasion de l'étudier. Aussi, de tous les Cétacés, c'est le Marsouin qui a été le plus souvent examiné sous le rapport anatomique.

Aristote signale déjà les mamelles du Marsouin [1]. En 1601, Major reconnut parfaitement les mamelles d'un Marsouin capturé dans le port de Kiel; depuis cette époque, comme on le pense bien, ces mêmes glandes ont été l'objet de plusieurs études, notamment de la part de V. Baer, de Geoffroy-Saint-Hilaire, de Kuhn, de Rapp et de J. Muller.

Un siècle plus tard, Gunner consigna quelques bonnes observations, faites sur un animal capturé sur les côtes de Norwège, dans le *Recueil de la Société de Drontheim*.

Vers la fin du siècle dernier, Edward Tyson publia une Anatomie que l'on peut encore consulter avec fruit; il a fait connaître les plexus vasculaires qui ont été étudiés depuis par Sharpey, par Stannius, par Mackay, par Breschet et bien d'autres. Les artères de la tête et du cou avec leurs *Rete mirabile* font l'admiration de tous les anatomistes.

La rate et l'appareil sexuel ont été étudiés par Cuvier.

Le grand anatomiste, qui a ouvert la voie à l'ostéologie comparée, Pierre Camper, appréciait déjà au siècle dernier l'importance du fœtus dans les études anatomiques; il reconnut aux lèvres supérieures du Marsouin deux poils fort distincts. Il a figuré le squelette de plusieurs Cétacés.

Vers l'époque où les travaux de Pierre Camper furent publiés

[1] Il n'est cependant pas certain que le philosophe naturaliste grec désigne sous ce nom l'espèce qui nous occupe ici.

avec des notes de Cuvier, Siewald écrivit une Dissertation sur la formation des os de la tête du Marsouin (1823).

Le squelette a ensuite été étudié par Pander et Dalton, puis par Couch.

Le bassin du Marsouin a particulièrement attiré l'attention de Vrolik.

Les muscles ont été surtout étudiés par Stannius.

Eschricht a fait des observations fort intéressantes sur les nombreux fœtus qu'il a reçus des pêcheurs et sur les particularités de leur cerveau [1].

Plusieurs naturalistes se sont occupés également de l'étude des nerfs du Marsouin. Bourjot-Saint-Hilaire, en 1834, décrit les nerfs crâniens et annonce que le nerf facial se rend aux muscles des évents [2].

En 1836, apparaît à Tubingue une *Dissertation inaugurale* par Victor Bruns [3], aussi sur les nerfs crâniens.

L'oreille a été étudiée également par plusieurs anatomistes : le premier, c'est Alex. Monro : il fait connaître les canaux semi-circulaires, l'oreille moyenne et la trompe d'Eustache dans le Marsouin (1787).

En 1826, V. Baer publie le résultat de ses observations sur le même appareil des sens du Marsouin, dans l'*Isis d'Oken;* depuis, Breschet et Rapp [4] se sont occupés du même appareil.

Breschet parle successivement du conduit auditif externe, de la conformation générale de l'os tympanique, de l'oreille moyenne, du tympan et des osselets, et enfin de l'oreille interne et du nerf auditif.

Il représente la caisse tympanique en place et isolée, ainsi que les trois osselets.

Breschet n'a pas connu la trompe d'Eustache.

[1] *Vidensk. Selsk. Skr. 5 Kœkk.* 1869.

[2] *Archives générales de médecine*, 1834.

[3] Bruns, *De nervis cetaceorum cerebralibus*, Tubingue 1836.

[4] Breschet, *Aperçu descriptif de l'organe auditif du Marsouin.* Ann. sc. nat., 2e série, t. X, p. 221, 1838.

Un autre appareil des sens a ensuite attiré l'attention de plusieurs anatomistes : nous voulons parler du sens de l'odorat; Blainville et Jacobson [1] d'abord, puis Treviranus [2], V. Baer [3] et Mayer [4] s'en sont occupés successivement.

Les nerfs des yeux ont été étudiés par Stannius [5].

Albers a publié la description et le dessin du larynx. Eug. Dubois a étudié depuis le même organe dans le fœtus et dans l'adulte.

Eichwald a décrit la structure d'un jeune Marsouin [6].

Le Dr Knox a publié sur l'anatomie du Marsouin des observations très intéressantes dans son catalogue des préparations sur les Cétacés [7].

Pendant quelques années un jeune naturaliste, Lafond, s'est occupé de l'étude des Cétacés de la baie d'Arcachon; il a cité le Marsouin parmi ceux qui fréquentent cette baie. Ayant eu un grand nombre d'individus de différentes espèces sous la main, il a fait la remarque que, dans la même espèce, on trouve souvent des différences individuelles dans la coloration de la peau. Malheureusement il n'a pu achever son travail.

Le professeur Leboucq s'est occupé de la nageoire pectorale et a montré combien les phalanges du même doigt diffèrent d'un individu à l'autre. Le troisième seul paraît en avoir régulièrement trois [8].

En s'occupant des Cétacés de la Manche et de la Bretagne, le docteur Fischer a étudié également l'espèce qui nous occupe.

La pêche du Marsouin a eu lieu, dans la Manche, à l'aide de madragues par des pêcheurs réunis (*Societates walmannorum*),

[1] *Bulletins des sciences de la société Philomatique*, décembre 1815, p. 193.

[2] *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur.*, Göttingen, 1862.

[3] *Isis*, 1826.

[4] Froriep's, *Notizen*, 1829.

[5] Stannius, *Ueber die Augennerven des Delphins* (Delph. phocænæ) Muller's Archiv., 1842.

[6] Eichwald, *Observationes nonnullæ*. Mém. de St-Pétersbourg, t. IX, 1824.

[7] Knox, *Catalogue of preparations relative to Whales*, 1858.

[8] *Anatomischer Anzeiger*, 1887, p. 205.

sur toute la côte de Normandie, depuis Tréport jusqu'à l'embouchure du Coesnon [1].

Au XVI[e] siècle, on expédiait à Paris un nombre considérable de ces animaux, et Belon a vu jusqu'à quatre fœtus le même jour aux halles.

Il est probable que l'on désignait divers Delphinides sous le même nom, comme cela se fait encore sur plusieurs côtes.

Des pêcheries existent depuis le XVII[e] siècle à l'entrée et à la sortie de la Baltique.

SYNONYMIE

Phocœna communis.
Meerschwein, des Allemands.
Marsouin, des Français.
Porpoise, des Anglais.
Tuymelaer, *Bruynvisch*, des Flamands.

Holböll a parlé d'une espèce plus petite, à vertèbres et apophyses plus délicates et plus fines, mais qui n'est sans doute qu'une simple variété locale. On en conserve un squelette au Musée de Copenhague. Eschricht a proposé le nom de *Phocœna Holbölli* pour cet animal; nous en avons fait mention dans notre *Zoologie médicale.*

Le Marsouin de la mer Noire est bien le même; Rathke en a rapporté un squelette, et Valdemar Czeniasky en a envoyé à Moscou plusieurs têtes qui ont pu être comparées avec celles du Marsouin de nos côtes.

Le *Phocœna Americana* de Cope est sans doute aussi le Marsouin ordinaire.

Le *Phocœna spinipinnis* de Burmeister est, d'après son aveu, sous plusieurs rapports, complètement semblable au Marsouin du nord de l'Atlantique ; Burmeister en fait mention en 1865 [2]

[1] Noel, *Histoire gén. des pêches*, 1815.
[2] *Proc. Zool. Soc.* Februari, 1865.

et il l'a figuré, dans les *Annales* du *Musée* de *Buenos Ayres*, *Fauna argentina*, planches XXIII et XXIV.

Camper avait déjà observé des crénelures au bord de la nageoire dorsale dans le Marsouin ordinaire.

Le *Phocœna vomerina* du Pacifique a été comparé au nôtre: les dents sont étroites, aplaties et plus larges au sommet (*thin*, *flat*, *and broadest near their summits*). Les dents sont $^{26}/_{24}$ dans une femelle de la côte de Californie, dans une autre $^{21}/_{24}$.

Des sept espèces citées par M. True, il n'y en a peut-être qu'une seule qui mérite d'être conservée. Le *Phocœna pectoralis* de Peale est un Lagenorhynque.

Le *Neomeris* (Gray) *phocœnoïdes* des eaux du Japon peut être considéré comme une espèce similaire de notre Marsouin, malgré l'absence de la nageoire dorsale.

Malm a eu l'occasion de comparer quinze Marsouins de sexe et d'âge différents, ce qui lui a permis de faire quelques remarques intéressantes sur les limites de variation de cette espèce.

CARACTÈRES.

La longueur de l'animal est de 5 pieds; il mesure parfois au delà de 2 pieds en venant au monde [1]. C'est le plus petit de tous nos Cétacés. D'après Holböll, il est moins grand sur les côtes du Groënland, et, à en juger par des crânes, il est plus grand sur les côtes de Van Couver.

Les dents varient peu entre elles; la formule dentaire est de vingt-trois ou de vingt-quatre à la mâchoire supérieure, de vingt à vingt-trois à la mâchoire inférieure. Nous en avons trouvé jusqu'à vingt-six dans deux squelettes d'Ostende, dix-neuf dans deux squelettes de l'Elbe.

Elles ont la couronne comprimée et sont régulièrement

[1] Eschricht accorde jusqu'à 5 $^1/_2$ pieds à la femelle du Marsouin, au jeune en naissant 1 $^1/_2$ à 2 pieds.

espacées chez l'adulte. On distingue quatre incisives, non d'après leur forme, qui est la même dans toutes, mais d'après leur insertion.

Comme Pierre Camper l'a reconnu, le fœtus porte deux poils pour moustaches; Belon, en parlant de l'*Oudre*, dit que le fœtus porte quatre poils et que le Marsouin en a deux. Ces cryptes pileuses sont figurées aussi par Klein [1].

Un caractère, dont on a exagéré l'importance, est tiré des aspérités de la nageoire dorsale ; Pline en avait déjà fait mention et Pierre Camper en parle également.

Comme les Cétacés en général, les fœtus et les jeunes présentent souvent des couleurs et des dessins qui s'effacent plus tard. Chaque espèce a ses couleurs propres ; nous avons déjà signalé cette particularité dans les jeunes Globiceps. Eschricht a fait la même observation sur le Marsouin. — Il m'écrivait en novembre 1860 :

Ce qui m'a amusé beaucoup, c'est de voir ces petits cochons de mer (Marsouins) *en miniature, décorés d'une manière bizarre de lignes fantastiques en forme de lunettes attachées sur le nez. J'espère en donner un dessin.* C'est ce qu'il n'a pas fait malheureusement.

Lafond a fait des observations sur un grand nombre d'individus, de Marsouins et de Dauphins, de la baie d'Arcachon, et particulièrement sur quinze Marsouins.

DESCRIPTION.

Parmi les auteurs qui se sont occupés de l'organisation du Marsouin, le plus commun des Cétacés d'Europe, nous pouvons citer : Ray, Mayor, Albers, Tiedemann, Meckel, Breschet, Rapp, Monro, Pallas, E. Home, Buchanan, v. Baer, Carus et Otto, Pander et d'Alton, Blainville et Jacobson, Treviranus, Eichwald et bien d'autres encore.

La colonne vertébrale se compose généralement de sept

[1] *Hist. piscium*, pl. II, B (1740).

vertèbres cervicales, douze ou treize dorsales, quinze lombaires et trente caudales.

Les six premières cervicales se réunissent en une seule pièce, mais elles restent toutes plus ou moins distinctes ; les quatre dernières sont encore séparées par le corps et par les neurapophyses, tandis que les trois premières sont complètement réunies à l'âge adulte.

La cinquième et la sixième cervicale ont chacune une apophyse épineuse latérale dirigée de dedans en dehors et d'arrière en avant; l'axis a souvent une apophyse assez forte dirigée, au contraire, de dehors en dedans, d'avant en arrière.

La septième vertèbre est isolée ; quelquefois son apophyse épineuse dépasse les autres ; d'autres fois c'est celle de la première dorsale qui dépasse ; d'autres fois encore c'est celle de la seconde dorsale.

Nous avons eu l'occasion d'étudier le squelette d'un jeune Marsouin qui venait de naître : les deux premières vertèbres cervicales sont complètement réunies par le milieu du corps et par la périphérie ; les trois suivantes ne sont réunies que par le milieu seulement; les deux dernières, septième et huitième, sont libres et sans épiphyses ossifiées.

A l'exception des arcs de l'atlas et de l'axis, les arcs des autres cervicales sont encore séparés.

Plus tard la sixième cervicale se soude à la cinquième ; la septième reste séparée.

L'apophyse épineuse des dorsales va en s'élargissant de vertèbre à vertèbre ; les apophyses transverses s'allongent depuis la première jusqu'à la dernière. Le corps de ces vertèbres s'allonge insensiblement depuis la première jusqu'à la dernière et insensiblement aussi la face inférieure de chacune d'elles devient de plus en plus carénée.

La quatrième lombaire a une apophyse transverse placée toute droite en dehors.

La neuvième de la même région a son apophyse épineuse toute droite.

Nous comptons dix-huit vertèbres avec des os en V, mais

nous en avons vu jusqu'à vingt avec des chevrons. C'est le quatrième qui est le plus long, le deuxième et le septième qui sont les plus larges.

Les quatorze dernières vertèbres n'ont plus d'apophyse épineuse. Ces vertèbres s'amincissent régulièrement depuis la première, dans leur diamètre transversal, jusqu'à la dix-huitième ; les suivantes s'élargissent un peu, mais diminuent dans leur diamètre vertical, de manière que les quatre ou cinq avant-dernières sont deux fois aussi larges que hautes.

C'est vers le milieu de la région caudale que les corps des vertèbres ont le diamètre vertical le plus grand.

Les apophyses transverses diminuent régulièrement et on n'en voit plus de traces après la douzième caudale.

Le sternum est formé d'une pièce unique à l'état adulte. A l'âge fœtal il y a quatre pièces distinctes qui se réunissent deux par deux, de manière que, dans le cours de l'évolution du sternum, il n'y a que deux pièces : une antérieure et une postérieure, puis une coalescence complète. Mais les deux pièces antérieures restent séparées plus longtemps que les autres, de sorte qu'il existe trois pièces à un moment donné.

Cinq paires de côtes aboutissent directement au sternum par une portion sternale osseuse.

La première côte est parfois bifide comme dans plusieurs autres Cétacés ; nous en avons cité un exemple curieux [1].

Nous disons que cette première côte est supplémentaire et non pas que la région cervicale est composée seulement de six vertèbres ; il y a quatorze côtes au lieu de treize ; tout rentre bien mieux dans la règle en prenant la première côte comme nous le faisons.

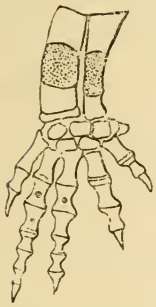
L'omoplate est assez développée d'avant en arrière. Les deux apophyses ont une longueur égale.

L'humérus est relativement petit et plus court que les os de l'avant-bras. Il est moins large que le radius.

[1] Van Beneden, *La première côte des Cétacés*, etc. Bulletins Acad. roy. Belg., 1868, tome XXVI, 2e série, p. 7. — pl. II, p. 16.

Il existe cinq carpiens, déjà très distincts, quoique cartilagineux, dans un fœtus d'un pied de longueur que nous avons sous les yeux.

Dans ce fœtus les phalanges sont indiquées déjà, mais, à l'exception de l'index et du médium, aucune d'elle n'est encore ossifiée.



Main de fœtus.

Le pouce est formé généralement de deux phalanges, l'index, qui est le plus long, de sept ou huit, le médian de six ou sept, l'annulaire de trois, le petit doigt d'un ou deux.

Nous avons représenté les os de la nageoire pectorale adulte dans l'atlas de l'Ostéographie des Cétacés, planche LIII.

On a affirmé dans ces derniers temps, que le nombre de phalanges est plus petit dans certaines espèces à l'état adulte qu'à l'âge embryonnaire.

MOEURS.

Les mœurs du Marsouin diffèrent peu de celles des Delphinides en général : il se nourrit de poissons et on sait qu'il poursuit dans la mer du Nord les bancs de harengs.

Fischer a eu l'occasion de faire la visite de l'estomac de plusieurs individus et il n'y a trouvé que des débris de poissons. Holböll y a trouvé, sur les côtes de Groënland, autant de restes de Crustacés et de Céphalopodes que de poissons véritables.

Eschricht a fait la visite d'un estomac de Marsouin, pris dans le Sund, qui ne renfermait que des restes de plantes marines.

Les Marsouins pris à l'entrée ou à la sortie de la Baltique ne renferment, généralement, que des débris de harengs.

Le Marsouin paraît vivre par bandes ou schools qui semblent émigrer périodiquement dans certains parages. A l'approche de l'hiver, il se rend à la Baltique et c'est aussi au milieu de l'hiver qu'on le pêche au fond de la mer noire.

Les pêcheurs de la baie d'Arcachon disent que les Marsouins,

qu'ils appellent *Pourquets,* arrivent par bandes vers le mois d'avril et de mai, mais les migrations ne sont pas absolument constantes, dit Fischer.

En dehors des Cétacés fluviatiles, qui vivent dans les fleuves des régions tropicales de l'ancien comme du nouveau monde, nous ne connaissons que le Marsouin qui visite parfois l'eau douce.

G. Michaud affirme qu'il remonte la Charente en hiver, par troupes, jusqu'à la distance de huit lieues de l'embouchure [1].

En Hollande on en a vu pénétrer jusque dans les fossés de la ville de Leyde, et Van Bemmelen cite l'exemple d'un individu capturé dans le lac de Haarlem.

On en a vu remonter l'Escaut, puis la Dyle jusqu'à Malines.

En 1863 un Marsouin, capturé vivant à Folkstone, a été envoyé à l'aquarium de Regent's Park à Londres, où il est mort peu de temps après son arrivée. Il paraît que le Marsouin n'a pas la vie aussi tenace que le *Beluga.*

Quoique le Marsouin soit commun sur toutes les côtes en Europe et même sur celles de l'Amérique septentrionale, on ne connaît pas plus l'époque de leurs amours que la durée de la gestation et les lieux de leur mise-bas. On s'est même demandé si ce Cétacé ne s'accouple pas pendant toute l'année et s'il y a bien, comme pour les Baleines, une époque fixe des amours, et des lieux de prédilection pour la parturition.

Aristote s'est déjà occupé de ces questions ; le philosophe de Stagyre n'ignorait pas que cet animal a des mamelles comme les Dauphins et qu'il allaite ses petits ; il savait pertinemment que le Marsouin vient vivant au monde et il fixait même la durée de la gestation à dix mois lunaires. Il ajoute ensuite que les jeunes viennent au monde vers l'équinoxe d'été.

Il y a lieu de se demander cependant, comme nous l'avons fait remarquer déjà, si ces observations se rapportent bien au Marsouin, puisque cette espèce est loin d'être commune dans la Méditerranée.

Pour connaître s'il y a quelque régularité dans leur dévelop-

[1] *Act. Soc. Linn.*, juin 1842.

pement et si la mise-bas a lieu à la même époque de l'année, nous avons fait le relevé de la date de la capture de quelques mères et la taille des fœtus qu'elles renfermaient.

Eschricht a assisté souvent à la pêche du Marsouin qui se fait régulièrement à l'entrée et à la sortie de la Baltique, et il m'écrivait à ce sujet en 1857 : Le Marsouin reste pendant trois mois dans la Baltique, du mois de novembre au mois de janvier, et pendant ces trois mois le fœtus croît de la longueur de quelques pouces à un pied. (Lettre du 30 janvier 1857.)

Le 28 novembre 1860, il m'informait que ce même jour il avait reçu un fœtus de 8 pouces, c'est-à-dire, de 22 centimètres.

Mon savant ami a eu une douzaine de fœtus entre les mains, mais il n'a fait connaître ni leurs dimensions, ni la date de la capture de la mère. Les fœtus sont toujours vers le milieu de leur croissance dit-il ; on n'en trouve, ni de très jeunes, ni d'approchant du terme. Il m'a fait cadeau d'un squelette de fœtus de 28 centimètres de long et dont la mère avait sans doute été capturée à son retour de la Baltique.

Klein a figuré un fœtus de 20 $^1/_2$ pouces (55 centim.) ; Rapp en a disséqué un de 2 pieds 4 pouces (77 centim.), mais ces auteurs ne nous disent malheureusement pas le mois de la capture de la mère. Ce dernier fœtus était évidemment à terme.

Fleming dit dans ses *British animals*, qu'il a obtenu un fœtus mâle de Marsouin, qui avait 7 pouces de longueur et qu'il croyait à terme. Il était encore loin de là.

Nous avons reçu de nos côtes une femelle pleine dont le fœtus, à peu près à terme, mesurait 65 centimètres. Nous n'avons malheureusement pas tenu note de la date de la capture de la mère, mais il est probable qu'elle a eu lieu en été.

Nous avons heureusement quelques dates certaines de différentes captures :

Le 12 janvier 1879, une femelle pleine a échoué sur le rivage de la Hougue (Manche), qui portait un fœtus de 32 centimètres de longueur [1].

[1] Jourdain, *Sur la parturition du Marsouin commun*. Comptt. rend, janv. 1880, p. 138.

Le 15 mars 1855, une femelle échoua non loin de Noordwyk, portant un fœtus presque à terme, dit M. Van Bemmelen ; mais il n'en donne pas la longueur.

Vers la fin d'avril (le 23), Malm a reçu, à Gotëborg (Suède), une femelle avec un fœtus également presque à terme; la mère mesurait 1,672 millimètres, le fœtus 658 millimètres.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer, d'après les observations d'Eschricht, au mois de novembre, une femelle, à son entrée dans la Baltique, peut nourrir un fœtus de 8 pouces (22 centimètres) et atteindra jusqu'à un pied (33 centimètres) avant la fin de janvier.

Une femelle, capturée dans la Manche, porte un fœtus à peu près de la même taille (32 centimètres).

Au mois de mars, une femelle, sur les côtes de Hollande, est à peu près à terme; une autre, sur les côtes de Suède, dans le même état; le fœtus mesure la moitié de sa longueur.

Au mois d'octobre, un fœtus, recueilli à Concarneau, a 41 centimètres de longueur.

Le Dr Knox [1], qui a fait beaucoup d'observations importantes sur des animaux de cet ordre, a reçu un fœtus, enveloppé encore de ses membranes, qui était pris dans la baie de Forth; il avait deux pieds six pouces (82 centimètres); la mère avait cinq pieds six pouces (1 mètre 65 centimètres).

Il faut conclure de ce qui précède que l'accouplement n'a pas toujours lieu à la même époque de l'année; que chez plusieurs il s'accomplit à la fin de l'été; que la parturition a lieu l'été suivant, et qu'en venant au monde, le jeune Marsouin a parfois la moitié de la longueur de la mère, comme Pierre Camper l'avait déjà fait remarquer.

PÊCHE.

Le Marsouin est un des rares Cétacés dont on fait encore la pêche, et, comme nous venons de le dire, deux pêcheries sont établies dans le grand et dans le petit Belt, c'est-à-dire, à l'entrée

[1] Dr Knox, *On the dentition of the Lujong*, pag. 406.

et à la sortie de la Baltique [1]; ce Cétacé entre, chaque année, vers la même époque, à la poursuite des harengs, par le Sund, et sort par le petit Belt.

Depuis la fin de mars jusqu'au commencement de mai, avec la pêcherie des harengs du printemps, des bandes de deux cents individus apparaissent à la fois à Isefiord, dit Eschricht.

A Middelfahrt, dans l'île de Feyen, il existe, depuis 1693, une corporation de pêcheurs qui se livrent, pendant l'hiver, à cette intéressante industrie, dit Irminger [2].

Eschricht m'écrivait à ce sujet :

« Il y a plusieurs pêcheries à l'*Isefiord*, dont la principale » est à *Iagersprys*, de cinq à six lieues de Copenhague. On y » prend de trois cents à quatre cents pièces par an, dans des » filets à compartiments.

» Un second lieu de pêche est au petit Belt, sur l'île *Fühnen;* » dans le courant de novembre, les Marsouins commencent à » se rassembler dans la Baltique, passant le petit Belt, et on » les prend à leur retour. C'est comme la passe des oiseaux en » automne et au printemps. »

Au 2 février, les pêcheurs s'associent; avant cette époque, chacun travaille pour son propre compte.

De 1827 à 1828, on a capturé environ onze cents pièces ; de 1834 à 1835, le nombre s'est élevé à mille six cent quatre-vingt-quatre ; l'hiver suivant, il était de mille deux cent quinze; et de 1836 à 1837, de mille quatre cent seize.

Il y avait anciennement des pêcheries de Marsouins sur la côte de Norvège [3], qui n'existent plus, paraît-il.

Ce n'est pas seulement à son passage de la Baltique qu'on capture le Marsouin; Malmgren nous dit qu'on en prend en

[1] Lyngbye, *Von dem Fange der Meerschweine auf den Ferroeinseln, Froriep's*, not. Band 12, n° 245.

[2] Irminger, *Notice sur les pêches du Danemark.*

[3] *Porpoise-Hunting in Norway in olden Times. Zoologist,* vol. 2, n° 21, septembre, p. 338. Pollen, *De Bruinvisch* (D. phocæna), Alg. Visschery-Courant, 1871, n° 27-31.

hiver également, au filet, sur les côtes de Finmark, et il assure qu'on voit des Marsouins pendant toute l'année dans ces parages.

Il y a également des pêcheries de Marsouins hors d'Europe :

Dans le fleuve Saint-Laurent, près de *Petite-Rivière*, il en existe une où l'on pêche depuis la fin de septembre jusqu'au commencement de novembre.

On en connaît également sur les côtes des États-Unis d'Amérique, une entre autres, à *Long Island*, et une au cap May, New-Jersey.

Il existe également une pêcherie de Marsouins à Soukhom, au pied du Caucase, dans la mer Noire, et qui est même fort importante; on en prend régulièrement depuis le mois de décembre jusqu'en mars, et dans une seule saison on y pêche jusqu'à deux mille individus.

M. Voldemar Czeniavsky, qui s'est occupé beaucoup de la faune de la mer Noire, a envoyé en 1879 à M. A. Bogdanoff jusqu'à deux cents têtes pour l'Exposition de Moscou. (Lettre datée de 14/26 janvier 1881.)

En 1872, on captura dans la seule rade de Soukhom trois mille huit cents *Dauphins*, dit Élisée Reclus.

Ainsi, dans la Baltique, comme dans la mer Noire, la pêche a lieu au milieu de l'hiver; au Canada elle cesse en novembre.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Cette espèce est fort répandue et on la rencontre, comme nous venons de le voir, dans les différentes mers d'Europe, depuis les côtes de Finmark jusqu'au détroit de Gibraltar; elle se montre, quoi qu'on en ait dit, dans la Méditerranée comme dans la mer Noire, et, comme nous venons de le dire, pénètre, même périodiquement, dans la Baltique. On la trouve également sur les côtes du Groënland et des États-Unis d'Amérique.

Belon fait mention de sa présence dans la Méditerranée ; il fait remarquer qu'il entre tous les ans de la Méditer-

ranée, par la mer de Marmara, dans la mer Noire, et qu'il retourne ensuite à la Méditerranée [1].

Le Marsouin pénètre aussi dans l'Adriatique ; nous en avons vu un squelette au Musée impérial de Vienne, qui portait l'indication de son origine et le nom de *Phocæna grisea*.

Il est assez remarquable que certains naturalistes aient pu douter de la présence du Marsouin dans la Méditerranée ; Paul Gervais disait qu'il n'avait jamais entendu parler de Marsouins capturés sur les côtes de Provence ou de Languedoc, et Risso ne le cite pas non plus dans son *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*.

Sa présence dans la mère Noire n'est cependant pas plus douteuse que dans la Méditerranée. Rathke [2] l'y a reconnu lors de son voyage en Crimée, et nous croyons qu'il en a rapporté un squelette pour le Musée de Königsberg.

Élisée Reclus parle aussi, à propos de la Faune d'Égypte, de Marsouins qui poursuivent les poissons dans le Nil ; mais il est probable que c'est le *Tursiops* qui est désigné sous ce nom [3].

On peut dire que le Marsouin a été capturé dans toute l'étendue de l'Atlantique septentrionale.

Heuglin ne l'a point vu dans la partie est de la mer de Barentz, mais, nous venons de le dire, le Marsouin est commun sur les côtes ouest de Finmark.

M. H. Drouet, dans ses *Éléments de la Faune Acoréenne,* le cite parmi les espèces communes autour de ces îles. *Il voyage par troupes,* dit-il, *qui viennent presque toujours visiter les bâtiments et récréer pendant quelques moments l'équipage et les passagers.* Il en cite le nom vulgaire et le nom portugais.

Les baleiniers qui exercent la pêche dans ces parages, citent, parmi les Delphinides ordinaires de ces côtes, le Marsouin et le

[1] Belon, *Estranges poissons Cap.* 39, p. 25, 6.

[2] Rathke, *Den lebenden Balænopteren verwandtes Thier*, Mém. d. sav. étrang. de l'Académ. Imp. de St-Pétersbourg, t. II. Eschricht, *Nord. Wallthiere*, p. 14 en note.

[3] *Nouvelle Géographie universelle*, ... vol. 10. p. 501.

Grindewall. Il n'est pas probable qu'ils s'y trouvent pendant toute l'année.

On a déjà pris des Marsouins sur les côtes de Livonie et aux Hébrides, au milieu de gammes de Grindewall (globiceps).

Le Marsouin est particulièrement connu de l'autre côté de l'Atlantique ; à New-Jersey, on le voit régulièrement ; on lui a donné le nom de *Phocæna americana* [1].

Allen le cite parmi les espèces propres des côtes de Massachusetts [2].

On le voit aussi sur les côtes du Groënland ; les Musées de Copenhague et de Paris en possèdent des têtes qui ont été rapportées directement de ces régions.

Nous savons par Holböll, que le Marsouin arrive au printemps dans le détroit de Davis et qu'il y reste jusqu'en novembre, même jusqu'en décembre, si le froid n'est pas trop rigoureux. Il ne dépasse pas la latitude de 67 à 69 degrés. C'est la limite septentrionale indiquée dans un tableau fait par Eschricht. On en a vu toutefois, mais rarement, au 70e degré.

Le Marsouin commun a été reconnu a *Queen Charlotte's Island*, par Robert Brown [3].

Ces Cétacés habitent également les côtes du Brésil, mais ils y présentent une nageoire dorsale dont le bord est plus ou moins crénelé.

On voit assez souvent les Marsouins d'Europe présenter ces mêmes crénelures au bord antérieur de cette nageoire, auxquelles on n'avait guère fait attention. Au Brésil, cette disposition est beaucoup plus marquée et on a proposé d'en faire une espèce distincte sous le nom de *Phocæna spinipennis* [4].

On voit également des Marsouins au nord du Pacifique ; le Bristish Museum en a reçu des restes de l'île Van Couver, qui

[1] Cope, *Proc. act. nat sc. Philadelphia*, 1866, p. 294.

[2] Allen, *Mammals of Massachusets*, p. 206, 1869.

[3] *Ann. nat. hist*, janvier 1871, p. 64.

[4] Burmeister, *Ann. Mus. Buenos-Ayres*, fasc. VI, p. 380, pl. XXIII.

indiquent, comme nous l'avons dit plus haut, une taille notablement plus forte que celle des Marsouins d'Europe.

Aux îles Aléoutiennes et sur les côtes d'Alaska [1], il existe également un Marsouin très connu des habitants des côtes ; on le désigne sous un nom distinct; mais est-ce notre espèce ?

On signale encore des Marsouins sur les côtes de Californie, du cap de Bonne-Espérance, de la mer des Indes, et de Patagonie.

En résumé, le Marsouin est le seul Cétacé propre à nos côtes ; il s'étend au nord de l'Atlantique jusqu'à la mer de Baffin et de Barentz ; il habite les côtes d'Amérique comme celles d'Europe, et pénètre dans la mer Blanche, la Baltique et la mer Noire.

MUSÉES.

Il y a bien peu de musées qui ne possèdent, ou un squelette, ou une tête, ou quelques os séparés de cette espèce. Nous pouvons citer en particulier les musées des villes suivantes par ordre alphabétique : Amsterdam, Bergen, Bonn (six têtes), Buenos-Ayres, Cambridge (musée de l'Université), Copenhague, Dorpat, Gand, Giessen, Göttingue, Göteborg, Greifswald, Hambourg, Groeningue, Königsberg, Leide, Liège, Louvain, Londres (Mus. Brit. et Mus. roy. du coll. des chirurg.), Lund, Moscou, Munich, Orebron, Oxford, Paris, Stockholm, Upsal, Vienne (Autriche), Washington.

Le British Museum possède un squelette de Cornouailles, de plus un jeune squelette, le type du *Phocœna tuberculifera*, plusieurs têtes dont une des côtes d'Amérique, une des côtes des Pays-Bas, une de l'île Van Couver.

On y conserve aussi un moule coloré à côté d'un moule de la tête d'une femelle de New-Jersey (*Phocœna lineata*, Cope).

[1] Les maxillaires supérieurs s'élèvent en crête comme ceux des Hyperoodons; sur les côtes du Japon une espèce de Marsouin n'a pas de nageoire dorsale (*Neomeris*).

Nous l'avons dit plus haut, le Musée de Vienne (Autriche) possède le squelette d'un animal capturé dans l'Adriatique.

A Königsberg, on possède la tête rapportée de la mer Noire par Rathke.

A Moscou, on conserve plusieurs têtes provenant de la pêche de Souckom dans la mer Noire.

Dans la collection Smithsonienne, à Washington, on conserve des Marsouins des côtes de Californie, que l'on a appelés *Phocæna vomerina*.

Les collections du Musée de Paris renferment, indépendamment de plusieurs squelettes de tout âge des côtes d'Europe, une tête de *Phocæna dalli*, des côtes de Californie (1879).

Le Musée national des États-Unis d'Amérique possède une tête de *Phocæna dalli*, des côtes d'Alaska; ce *Phocæna dalli*, que M. Fréd. True a érigé en genre sous le nom de *Kuphocæna*, aurait ainsi une aire géographique, très étendue au nord du Pacifique, semblable à celle du *Phocæna communis*, au nord de l'Atlantique; le même Musée renferme une autre tête de mâle capturé dans une gamme de cinq ou six individus, à leur passage à l'ouest de l'île Adakh, une des Aléoutiennes (13 août 1873) [1].

M. Howes s'est occupé de cette dernière espèce, qui est évidemment une forme particulière de Marsouin [2].

On connaît quelques ossements fossiles rapportés au Marsouin: une région cervicale, au Musée de Dantzig, trouvée à 30 pieds de profondeur (dans un puits creusé pour l'ambre, près de Gluckau) dans le diluvium; M. Menge en fait mention dans sa notice sur le squelette de *Balænoptera borealis*.

Huxley a décrit et figuré un humérus, rapporté par M. W. Mantell de la Nouvelle-Zélande, sous le nom de *Phocænopsis Mantellii*.

[1] Fred. True, *On a new species of porpoise, Phocæna dalli, from Alaska.* Proc of Un. St. National Museum, 1883.

[2] Howes, *On some points in the anatomy of the Porpoise.* Journ. of anatomy and physiology, XIV, p. 417.

DESSINS.

Le Marsouin a été figuré dans la plupart des livres qui traitent des Cétacés et des animaux marins.

Nous en trouvons une figure dans Tronheim, *Selskab skrifter*, vol. II, t. IV; dans Pontoppidan, *Norges Naturlige Historie*, p. 244(Springek); dans Lacépède, *Histoire naturelle des Cétacés*, pl. XIII, fig. 3, et son squelette, pl. XIV, fig. 2; dans Schreber, *Naturgeschichte der Säugethiere*, taf. 342.

Nous pouvons citer aussi les figures publiées par Geoffroy Saint-Hilaire et Frédéric Cuvier, dans leur *Histoire naturelle des Mammifères*, livre 53.

On en voit également un dessin dans l'*Histoire naturelle des Cétacés* de Frédéric Cuvier, pl. XII, fig. 1.

Le Dr Fischer publie un bon dessin de deux femelles adultes; toutes les deux présentent le bord antérieur de la nageoire dorsale légèrement crénelé. Une de ces femelles fût capturée au Bec d'Ambès, le 18 août 1869, l'autre à Arcachon, le 12 avril 1870. Il reproduit aussi le dessin d'un mâle, pl. VI, fig. 2, d'après un animal pris à Arcachon, le 16 mars 1872.

J. Murie a publié un fort joli dessin de Marsouin mâle, montrant la coupe du crâne et de la bouche, ainsi que de la cavité thoracique et abdominale avec les viscères en place [1].

Malm publie un dessin d'un Marsouin dont le jeune à terme est encore attaché à la mère par le cordon ombilical. Le jeune a la moitié de la longueur de la mère.

F. Camper a bien figuré le squelette, et après lui Pander et d'Alton.

Cuvier a figuré la tête dans ses *Recherches sur les ossements fossiles* (pl. XXI, fig. 3 et 4).

Eschricht a publié le dessin du cerveau (pl. IX).

Rapp a bien figuré tout le squelette (pl. V).

Nous avons représenté les diverses parties du squelette d'in-

[1] James Murie, *Trans. of the Zoolog. Society of London*, vol. VIII, 1867.

dividus pêchés sur les côtes de Bretagne, dans la Manche, dans la mer du Nord, dans les eaux du Groënland [1].

Dans les *Bulletins de l'Académie* [2], nous avons figuré la côte cervicale supplémentaire du coté droit et du coté gauche de l'animal.

Albers (Icones ad. illustr. anat. comp., fasc. I) a figuré le larynx du Marsouin.

Rapp figure l'estomac du fœtus, de l'adulte et d'un jeune à la mamelle. C'est la poche formée par l'œsophage et non l'estomac proprement dit, qui prend du développement avec l'âge.

Burmeister a figuré le *Phocœna* auquel il a donné le nom de *Spinipennis* [3].

Schlegel a publié dans la *Fauna Japonica* [4] une figure du *Dauphin noir* (*Neomeris*), qui est bien un Marsouin sans nageoire dorsale.

M. True donne le dessin du *Phocœna dalli* vu en dessus, en dessous et de côté; il représente séparément la tête vue, comme le corps, de trois côtés différents [5].

PARASITES.

En 1841, Eschricht a écrit, dans l'*Isis*, un article sur le Marsouin et ses parasites [6].

On en trouve toujours dans le Marsouin, particulièrement des Nématodes.

Les plus communs sont logés dans les voies respiratoires.

Le *Pseudalius* (*Prostecosacter inflexus*, Diesing) habite com-

[1] *Ostéographie des Cétacés...* pl. XLIII, fig. 5-7, et pl. LV, fig. 1-4

[2] *Bulletins*. . 2e série, 1868, tome XXVI, pl. 2.

[3] Burmeister, *Annal. d. Museo publico de Buenos-Aires*. Buenos-Ayres, 1869 pl. XXIII et XXIV.

[4] *Fauna Japonica*, pl. XXV, Lugduni Batavorum, 1850.

[5] Fred. True, *On a new species of porpoise, Phocœna dalli, from Alaska* Proc. Unit. States National Museum, 1885, p. 95.

[6] Eschricht, *Ueber das Meerschwein u. dessen Eingeweidewürmer. Isis*, 1841, p. 704.

munément la trachée-artère; on le voit aussi dans les bronches, dans les sinus frontaux et jusque dans les anfractuosités de la base du crâne, dans la trompe d'Eustache et même dans la caisse du tympan.

Rudolphi cite le même Nématode, trouvé sur le *Marsouin* et le *Delphinus gangeticus* (Plataniste), sous le nom d'*Ascaris simplex* [1].

Blanchard fait mention d'un Hématozoaire sous le nom de *Strongylus inflexus* [2], que nous supposons être le même Nématode qui passe à travers les parois des vaisseaux ou du cœur.

Le *Prostecosacter minor*, Diesing, est une seconde espèce qu'on trouve dans les mêmes conditions [3].

Le *Prostecosacter convolutus*, Diesing, est cité comme troisième espèce propre au Marsouin [4].

Von Siebold fait mention de ce Nématode sous le nom de *Filaria inflexo (caudata)*; il l'a trouvé dans les poumons [5].

Nous avons disséqué un certain nombre de Marsouins et nous avons toujours trouvé les voies respiratoires envahies par ces mêmes Nématodes [6]. Poelmann les a également observés [7] dans les mêmes organes.

Dans les voies digestives se logent des Trématodes : Cobbold a trouvé un *Distoma (oblonga)* dans les canaux biliaires [8]. Eschricht avait déjà trouvé ce parasite [9].

[1] *N. Schrift. d. Berlin.* Gesell. nat. Fr. III, p. 282.

[2] *Dict. Encycl. sc. med.*

[3] Diesing, *Syst. helm*, vol. II, p. 525.

[4] Diesing, *Dans le Phocæna communis*, Diesing, syst. helm, vol. II, p. 524

[5] Wiegmann, *'s Archiv*, 1842, 2, p. 548.

[6] Van Beneden, *Mém. sur les vers intestinaux*, pl. XXIV, fig. 1-9.

[7] Poelman, *Bull. Acad. r. de Belgique*, 2e série, t. XVII, pag. 604.

[8] Cobbold, *Transact. Linn. Soc*, vol. XXII, 1858, p. 176, 186, et *Entozoa*, pag. 34.

[9] « Dans le Marsouin j'ai toujours trouvé, outre les *Strongylus inflexus* de la trachée, des poumons ou du cœur droit et de l'artère pulmonaire, un petit *Strongylus* dans les poumons; il a été décrit par M. Creplin. En outre j'ai

Cobbold signale aussi un Cestode dans les intestins, le *Diphyllobothrium stemmtatocephalum*.

D'après Rudolphi, l'estomac renferme encore l'*Ascaris simplex* [1].

Muray a trouvé dans l'intestin cinq Nématodes qu'il rapporte au *Filaria inflexocaudata*. Nous nous demandons si ces derniers étaient bien en place. Nous ne les avons jamais observés que dans les organes en communication avec les voies respiratoires.

observé dernièrement qu'il y a presque toujours un joli petit *Distoma* dans les canaux biliaires », m'écrivait Eschricht dans une lettre portant la date du 4 mai 1861.

[1] *Synopsis*..... pag. 49.

L'ORQUE

(*ORCA GLADIATOR*)

LITTÉRATURE.

Cl. Mulder, *Over Delphinus Orca*, den 15 april 1852 gevangen.

Melchior, *Den danske Stats of Norges Pattedyr*, 1854.

Nillson, *Om den Tandval* (Delph. Orca) *Förh. Skand. naturf.* Stockholm, july 1855.

Nillson, *Notices historiques sur l'Orca*, Proc. Amer. Assoc. Washington, 1854.

Sundeval, *Ueber einige Wallarten* (D. tursio et Orca) *Ofversigt vet. Akad.* Förh. 1861.

Eschricht, *Om Spaekhuggeren* (Delphin. Orca). Copenhague, 1862.

Eschricht, *On the species of the genus Orca, inhabiting the northern seas.* Read before the royal Danish Society of sciences, may 1862. *The Ray Society for the year* 1866.

Gray, *Notes on the Skulls of the genus Orca in the British Museum, and notice of a specimen of the genus from the Seychelles.* Proc. zool. Soc. London, janvier 1870, p. 70.

Otto von Friesen, *Anteikningar aengäende en Orca, som anträffats vid Bohuslänska Kusten*, 1er décembre 1871. Ofvers. af K. Vet. Acad. Forh., 1872.

Souverbie, *Capture d'un Orque en rade de Bordeaux.* Act. Soc. Linn. de Bordeaux, 4e série, t. I, 1876.

Collett, *Bemoerkninger om Norges Pattedyr.* Nyt Mag. f. Naturvsk., 1876.

Fischer, *Sur une espèce de Cétacé* (Orca antarctica). Journal de zoologie, 1876, p. 146.

P.-J. Van Beneden, *Mém. sur les Orques. . . .* Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, t. XLIII, pl. 1, 1879.

Ch. F. Lütken, *Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne Tursiops, Orca og Lagenorhynchus.* Kiobenhavn, 1887.

HISTORIQUE.

L'Orque était plus ou moins connu de Pline [1] ; le naturaliste romain raconte que l'empereur Claude livra combat, dans le port d'Astie, à un Orque qui avait vomi des peaux ; on supposait que ces dernières provenaient d'un navire naufragé, chargé de peaux et venant de la Gaule [2].

Rondelet, dans son histoire des Poissons [3], fait mention de l'Orque et en publie même un dessin, entre une Balénoptère et un Cachalot. Rondelet prétend que le mot orque provient de la ressemblance du corps de l'animal avec un vase désigné sous ce nom particulier.

Gunner l'a connu également sur les côtes de la Norwège et, comme Egede l'a fait avant lui, il en publie une description accompagnée d'un dessin [4]. Egede le désigne sous le nom de *Schwerdtfisch*. C'est de ce nom de *Schwerdtfisch*, poisson à épée, qu'est venue la confusion faite par plusieurs naturalistes, qui ont pris l'Orque pour un Espadon, c'est-à-dire ce Cétacé, redoutable par ses dents, pour un poisson armé d'une épée.

L'Orque était connu également de Martens ; le baleinier de Hambourg fait remarquer que la nageoire dorsale a trois fois la hauteur des nageoires dorsales ordinaires.

Sir R. Sibbald a, comme Mertens, bien connu ce Cétacé : il fait mention de plusieurs individus échoués sur les côtes d'Écosse. En 1692, une gamme de différents grands Cétacés était venue se perdre dans la baie de Forth ; les uns avaient 22 pieds de longueur, d'autres 18 ; leur mâchoire portait trente

[1] *Hist. nat.*, lib. IX, cap. 6.

[2] Eschricht a trouvé une peau de Phoque retournée dans la bouche d'un Orque, et dont le corps, encore en chair, se trouvait dans l'estomac.

[3] Q. Rondeleti, *De Piscibus marinis*. Lugduni, 1554.

[4] *Vom Stour-Vagnes oder dem Orca der alten* (Delphinus Orca) *Trondhyemske selskabets skrifter*, vol. IV, 1770.

fortes dents. Sibbald a parfaitement reconnu que c'étaient des Orques et il a distingué fort bien le mâle, qui n'avait pas moins de 24 pieds de long et dont la nageoire dorsale avait 3 pieds de hauteur. Dans la description qu'il fait de l'animal, on voit qu'il a parfaitement reconnu le système particulier de coloration de la peau [1].

Pennant, dans sa *British Zoology*, parle également de l'*Orque* ou *Grampus* et donne comme synonyme l'*Épaulard* de Brisson [2].

Oth.-Fred. Muller désigne le même Orque sous trois noms différents dans son Prodrome de la Faune danoise [3].

Oth. Fabricius désigne le Cétacé qui nous occupe, d'abord sous le nom de *Physeter microps,* ensuite sous le nom de *Delphinus-Orca* [4]. Le premier est le *Ardluk* des Groënlandais, le second le *Ardlurksoak*. Ce sont sans doute les deux sexes de la même espèce.

Pallas [5], et après lui Chamisso, citent l'Orque parmi les Cétacés du nord du Pacifique, qui fréquentent la mer de Chine et la mer d'Okhotsh. Pallas a vu également l'Orque dans la mer Arctique: cet animal vit par petites troupes, dit-il, et attaque la Baleine, les Phoques et les grands poissons. Tous ces animaux lui servent de pâture : *Delphinus orca, mari ochotensi copiosissima... terror Balœnarum,* dit le célèbre voyageur.

Une partie de ce que dit Lacépède du *Physetere microps* se rapporte à l'Orque et une partie au Cachalot véritable. Ce naturaliste a confondu ainsi deux Cétacés qui n'ont rien de commun entre eux, si ce n'est d'appartenir au même ordre. L'animal qu'il décrit sous le nom de *Dauphin-Orque* est véritablement l'Orque des naturalistes comme on peut le voir par le crâne qu'il figure planche XVI. L'animal est figuré planche XV. Lace-

[1] *De Balœnis minoribus in utraque maxilla dentatis, quæ Orcæ vocantur,* Phalainologia nova. Edinburgi, 1692 et 1773.

[2] Thom. Pennant, *Bristish zoology,* vol. III, p. 72 (1776.)

[3] Oth. Fred. Müller, *Zoolog. danicæ prodromus.* Hafniæ, 1776.

[4] Oth. Fabricius, *Fauna grœnlandica.* Hafniæ, 1780.

[5] *Zoogr. russo-asiat.*, t. , p. 285.

pède commence la description du *Physetere microps* en disant : *Le microps est un des plus grands, des plus cruels et des plus dangereux habitants de la mer. Réunissant à des armes redoutables les deux éléments de la force, la masse et la vitesse, avide de carnage, ennemi audacieux, combattant intrépide, quelle plage de l'Océan n'ensanglante-t-il pas ?*

Ce passage, rédigé d'après le récit des pêcheurs, ne peut évidemment se rapporter qu'à l'Orque. La figure 2, planche XV, représente un mâle avec le pénis, mais l'artiste a ajouté cet organe et il n'a pas fidèlement reproduit la nageoire dorsale [1].

Desmarest fait du *Dauphin-Orque*, du *Dauphin-Ferès* et du *Dauphin-Épaulard* trois espèces distinctes, et à propos du premier il dit : *Cette espèce, inconnue aux naturalistes de nos jours, n'est caractérisée que par la phrase d'Artedi que nous avons rapportée* [2].

Cuvier parle, dans ses *Recherches*, d'une espèce de *Butzkopf* qui se reconnaît à sa nageoire dorsale pointue et élevée, et si quelque Cétacé offre les caractères que les anciens attribuaient à leur *Bélier de mer*, dit le grand naturaliste, c'est bien sûrement celui-ci, par la tache blanche et arquée qu'il a au-dessus de l'œil. Martens et Anderson parlent de *Butzkopf*, à nageoire moins élevée que celle du Gladiateur dit encore Cuvier, sans se douter que le *Gladiateur*, à nageoire moins élevée, est tout simplement la femelle.

Ce n'est du reste que dans ces derniers temps que l'on s'est assuré des différences sexuelles des Orques, aussi bien que de celles des Hypéroodons. Les pêcheurs avaient bien remarqué déjà, dans la même gamme, des individus à nageoire dorsale élevée, à côté d'autres à nageoire dorsale ordinaire, mais on ne se doutait pas que les premiers fussent des mâles, avec une sorte d'épée au milieu du dos.

Lesson n'admet pas que l'Épaulard soit le même animal que l'Orque; il croit que l'Orque des anciens est un Cachalot.

[1] *Histoire naturelle des Cétacés.* Paris, 1803.

[2] *Mammalogie.*.. ... Paris, 1820, p. 517.

C'est le véritable *Butzkopf* de la plupart des peuples du Nord, dit-il [1]. Comme on le voit, par cet exemple, il ne suffit pas d'avoir fait de grands voyages en mer pour connaître ces animaux. Le mot *Butzkopf* ne peut évidemment pas s'appliquer à l'Orque, dont la tête n'est rien moins qu'aplatie.

En 1836, Fréd. Cuvier, dans son *Histoire naturelle des Cétacés* [2], parlant du Cétacé qui nous occupe, avoue que les naturalistes ne peuvent composer l'histoire de cet animal, qu'en réunissant des notions éparses, qu'ils y rapportent plus ou moins conjecturalement. Il n'est même pas certain, d'après lui, que l'*Épaulard* se trouve dans la Méditerranée, quoique Pline en ait parlé et l'ait considéré comme un des plus grands ennemis de la Baleine. Il est vrai, Fréd. Cuvier ne pense pas qu'une observation nouvelle ait été faite sur ces animaux; il n'a profité ni des collections ostéologiques formées par son frère, ni des travaux dont les Cétacés ont été l'objet.

Schlegel a publié la description d'une femelle de 16 pieds environ de longueur, qui avait échoué en novembre 1841, près de Wyk-op-Zee. Cette description est accompagnée d'une fort belle planche supérieure à toutes celles qui ont paru, m'écrit Eschricht le 15 août 1861; nous ferons seulement remarquer que la tête est trop effilée, à en juger par les photographies que nous en possédons. Le nom de *Schwertfish* donné à cet animal, ne provient pas, d'après Schlegel, de la forme de la nageoire dorsale, qui ressemble plutôt à un sabre, dit-il, qu'à une épée, mais provient de ce que les nageoires pectorales ressemblent à cette partie des bâtiments qui naviguent dans les eaux intérieures et que l'on appelle *Schwert*.

Pendant son séjour sur les côtes de Groënland, le gouverneur Holböll a fait diverses observations sur l'apparition de l'Orque dans la mer de Baffin et sur ses mœurs sanguinaires; il a fait part à Eschricht de ses observations.

Burmeister fait mention de l'Orque dans ses publications et

[1] Lesson, *Histoire naturelle* (Cétacés). Paris, 1828, p. 265.

[2] Fréd. Cuvier, *Hist. natur. des Cétacés*. Paris, 1826.

le savant directeur du Musée de Buenos-Ayres désigne, sous le nom de *Orca magellanica,* un animal voisin de l'*Orca capensis,* dont la tête a été trouvée sur la plage, près de l'embouchure de l'Arroyo de Christiano muerto [1].

Cornalia fait mention de l'Orque dans sa *Faune d'Italie : La cattura di questo fu fatta nel Mediterraneo fra la Sicilia e Malta*, dit-il [2].

Tilesius a publié des détails intéressants sur le genre de vie de ces animaux : Ils nagent di-il, avec rapidité en colonnes de cinq individus, comme un escadron de hussards, la tête et la queue baissées, la nageoire dorsale, toute noire, dans l'air. Ils attaquent les Baleines, et, celles-ci une fois blessées, sont harcelées jusqu'à ce qu'elles meurent ou échouent [3].

Eschricht a consacré les dernières années de sa vie à l'étude des Orques; il a publié une première partie dans les Mémoires de l'Académie de Copenhague [4] et, après sa mort, le professeur Steenstrup a mis tous ses soins à la publication de la seconde partie [5].

Eschricht a porté toute son attention sur la forme de la tête, la composition de la nageoire pectorale et sur les différences des os du bassin dans les deux sexes ; il admet deux espèces dans les mers d'Europe, auxquelles Steenstrup croit devoir joindre une troisième, l'*Orca Eschrichtii,* d'après des ossements provenant d'individus de petite taille envoyés des Féroë.

Il existerait ainsi trois espèces au nord, dont une porterait une tache blanche de forme triangulaire, mais reliée au blanc de la partie inférieure du corps, derrière la nageoire pectorale ; c'est à cette espèce que Steenstrup a donné le nom d'*Orca Eschrichtii.* Les deux autres espèces auraient pour types, l'une le squelette de Nilsson, l'autre les deux squelettes de Bergen.

[1] *Ann. and Mag. nat. hist.* Août 1866. pl. IX.

[2] Cornalia, *Fauna d'Italia.*

[3] *Isis*, 1835, p. 725.

[4] *On the species of the genus Orca.* Kong. Danske Videnskab. Selskab. Forhandl. 1862, in-4°.

[5] *Om spækhuggeren* (Delphinus orca L.). Kiobenhavn, 1862. *Kgl. Danske Videnskab. Selskabs Forhandl.*, for 1862, in-8°.

Peu de jours avant sa mort, Eschricht m'écrivait qu'il ne savait plus à quoi s'en tenir au sujet des espèces d'Orques, et son doute augmentait avec les matériaux qu'il recevait, disait-il.

Eschricht ne considère pas seulement l'Orque comme un genre bien distinct, mais il propose d'en faire un groupe distinct dans l'ordre des Delphinides, en opposition avec tous les autres Cétacés. Les *Orca*, contrairement aux autres Cétacés, se nourrissent d'animaux à sang chaud, dit-il.

Dans son mémoire inachevé sur les Épaulards, Eschricht est arrivé à ce résultat, dit le professeur Lütken, *que dans les mers du Nord il n'existe pas moins de trois espèces* [1]. Il admet d'abord deux espèces, le *Grampus gladiator*, d'après l'animal de 24 pieds qui a échoué dans la Tamise en 1759, décrit et figuré par Hunter; le *Grampus orca*, d'après la femelle échouée à Wyk-aan-Zee, décrite et figurée par Schlegel. Le premier a douze paires de côtes, le second seulement onze.

En considérant l'importance des travaux de feu notre ami Eschricht, sur les Cétacés, le professeur Flower a eu l'heureuse idée de publier la traduction de ses recherches sur la Baleine franche et sur les Orques [2]. Cette traduction est accompagnée d'une note de Reinhardt et d'un croquis de la petite forme d'Orque, dont trois individus ont échoué en même temps en 1858 aux Féroë, dans le Kollefjord.

Steenstrup s'est également occupé des Orques. Le savant

[1] Il ne sera pas sans intérêt de faire connaître la dernière opinion de feu notre ami : il m'écrivait le 30 décembre 1862, six semaines avant sa mort : Pendant deux ou trois mois, disait-il, j'ai été presque entièrement distrait par ces coquins d'Orques. Un zoologiste suédois, M. Lilljeborg, d'Upsala, a insisté de nouveau sur la différence du *Gladiateur* et de l'*Orque commun* à nageoire dorsale plus basse. J'avais supposé que ce n'était qu'une différence de sexe, car, en effet, les uns, autant qu'ils ont été décrits, ont tous été des mâles, les autres des femelles. Cependant il a bien fallu examiner de nouveau mes quatre squelettes et mes crânes et autres ossements venant des Féroë. Il me semble qu'il y a là, non deux, mais trois espèces. Enfin je m'y perds, comme dans l'examen des *Baleines à aileron.*

[2] *The Ray Society.* London, 1866. Trad. ang. de Eschricht et Reinhardt, p. 187.

professeur de Copenhague admet comme espèce distincte, sous le nom d'*Orca Eschrichtii*, l'animal qui a échoué dans le *Kollefiord in Strömö* et dans l'estomac duquel il y avait des poils et des griffes de Phoque avec des fanons de *Balænoptera rostrata*.

Le savant directeur du Musée de Göteberg, Malm, a écrit également sur les Orques, dans la *Revue des Cétacés* des Musées de Suède; il admet trois espèces, l'*Orca gladiator*, l'*Orca minor* et l'*Orca Eschrichtii* [1].

Malm a eu entre les mains les ossements de certains Cétacés rapportés par Nordenskiold, et il attribue quelques-uns d'entre eux à l'*Orca Eschrichtii*.

Dans un mémoire sur les Orques, nous avons soigneusement comparé les quatre squelettes d'Orques qui ont échoué sur nos côtes; nous avons toujours attribué les faibles différences qu'ils présentent à l'âge ou au sexe. Nous n'avons pas vu plus de différences dans les individus qui ont été capturés sur les côtes de Hollande, ou qui ont péri sur la côte de Norwège, que dans ceux qui ont péri dans l'Océan glacial ou dans la Baltique.

En 1870, le Dr Gray exprime la pensée que les quatre têtes d'Orques, recueillies sur les côtes d'Angleterre, se rapportent à deux espèces, dont l'une a le rostre plus étroit que l'autre; il en fait l'*Orca latirostris* et l'*Orca stenorhynchus*. L'Orque de l'océan Pacifique est encore bien différent, d'après lui, des espèces de nos côtes. Le savant directeur du British Museum admet en outre une espèce du Cap, une autre du détroit de Magellan, une du nord du Pacifique et une petite espèce intermédiaire (*spec. intermedia*) [2].

Le capitaine Scammon cite l'Orque parmi les Cétacés des côtes nord-ouest de l'Amérique du Nord et publie (pl. XVII) la figure de trois Orques, qu'il désigne sous les noms de *Orca rectispina*, Cope, *Orca ater*, Cope et *Orca ater*, var.?

L'*Orca rectispina* est le mâle, les deux autres sont des femelles,

[1] Malm, *Hvaljur i Sveriges Museer*, 1869.

[2] *Proc. Zool. Soc.* Janvier 1870.

et présentent naturellement bien peu de différences entre elles.

Le capitaine Scammon avait bien remarqué que les individus à courte nageoire vivaient au milieu de ceux à longue nageoire dorsale, dans la même gamme, mais l'idée ne lui est pas venue, que les uns fussent des mâles, les autres des femelles d'une seule et même espèce : ... *the high and low finned Orcas are found in the same school,* dit-il [1].

Dans l'Ostéographie des Cétacés, mon collaborateur Paul Gervais admet, dans les mers d'Europe, deux espèces, l'*Orca gladiator* et l'*Orca Eschrichtii.*

Les espèces, créées dans le genre Orque, devront sans doute être réduites au moins à quelques-unes seulement. On pourra admettre que la principale d'entre elles, c'est-à-dire l'*Orca gladiator,* possède une extension hydrographique plus grande qu'on ne l'aurait d'abord supposé, dit P. Gervais dans l'*Ostéographie des Cétacés*, p. 543.

Le Dr Fischer décrit avec soin, après M. Souverbie, un jeune Orque mâle, capturé dans la Garonne, à Lormont, vis-à-vis la rade de Bordeaux, le 11 juin 1876. La longueur totale n'est que de 3m,250. Fischer le désigne sous le nom de *Orca Duhamelii* [2].

Après avoir comparé les derniers Orques des mers d'Europe, le Dr Fischer exprime l'avis que les résultats de cette comparaison laissent encore des doutes relativement à la légitimité des distinctions spécifiques; il ajoute que nous n'avons pas encore assez de documents pour résoudre ces questions si ardues.

M. Fred. True, dans son catalogue des mammifères aquatiques [3], dit que l'*Orca* n'est pas rare sur les côtes est et ouest; l'espèce atlantique est l'*Orca gladiator*, observé très souvent sur les côtes de la *Nouvelle-Angleterre* et qui entre parfois dans

[1] Ch. Scammon, *The marine mammals of the Nort-Western Coast of Nort'i America.* San Francisco, 1874.

[2] Fischer, *Cétacés du Sud-Ouest de la France*, 1881.

[3] Washington, 1884.

les ports. On en a pris à Provincetown, dit-il, mais pas régulièrement.

Les *Orca* de la côte de Californie se rapporteraient, d'après lui, à deux autres espèces, *Orca atra* et *Orca rectispina*.

Le professeur Flower a publié, en 1885, la liste des Cétacés du British Museum, et sous le nom de *Orca gladiator*, il réunit l'*Orca stenorhyncha*, de Gray, l'*Orca latirostris*, l'*Orca capensis*, *Ophysia pacifica*, qu'ils viennent des Seychelles, du cap de Bonne-Espérance ou du nord du Pacifique [1].

Dans un travail tout récent, le professeur Lütken, qui avait sous la main tous les matériaux d'Eschricht, ne peut reconnaître que deux espèces dans le nord, et l'une d'elle a encore besoin d'être étudiée sur de nouveaux matériaux, dit-il. Ce sont les expressions propres du savant zoologiste de Copenhague.

M. Lütken fait remarquer avec raison que si l'*Orca gladiator* a 54 vertèbres et 12 paires de côtes, et l'*Orca minor* respectivement 52 et 11, c'est bien peu de chose pour les distinguer comme espèces, d'autant plus que, dans des animaux capturés dans le Limfjord, il existe 53 vertèbres et 12 paires de côtes.

Outre *Orca gladiator*, M. Lütken [2] admet une seconde espèce, *Orca Eschrichtii*, tout en reconnaissant la nécessité de se procurer de nouveaux matériaux avant de trancher cette question.

Aussi longtemps qu'on n'aura pas signalé des caractères plus précis sur le nombre des côtes ou d'autres différences aussi légères dans les autres os du squelette, nous croyons qu'il sera prudent de n'enregistrer qu'une espèce. Nous avons vu des têtes très grandes provenant des mers très éloignées les unes des autres, sans leur trouver aucun caractère particulier.

Les trois dessins publiés par Schlegel, par nous et par Lütken, sont aussi ressemblants que peuvent l'être des dessins faits dans des conditions semblables et d'après des individus différents.

[1] Flower, *List. of Cetacea*, 1885.

[2] Chr. Lutken, *Critical studies upon some Odontocete of the genera* Tursiops, Orca and Lagenorhynchus, Ann. and Mag. of Natural history, n° VIII., aug. 1888.

L'Orque a aussi été l'objet de recherches anatomiques.

Le professeur sir Turner s'est occupé de l'utérus de ce Cétacé, des membranes du fœtus, de la position et de la forme générale du fœtus, et de la comparaison du placenta avec celui des autres mammifères [1].

SYNONYMIE.

Orca gladiator, Lacépède.
Orca Duhamelii, Lacép.
Phocæna orca, Middendorf.
Orca gladiator, Gray.
Grampus orca, Liljeborg.
Delphinus orca, Schlegel.
Orca minor, Rhdt.

Épaulard ou *gladiateur*, des baleiniers français.
Grampus, des pêcheurs anglais.
Spoekhuggeren, des Scandinaves.
Ardluk, des Groënlandais [2].
Hvalhund ou Wagnhund, au Nord.

On a donné beaucoup de noms à des Orques d'origine différente, ou se distinguant par une vertèbre ou une côte de plus ou de moins, mais il serait difficile de bien caractériser des différences, et nous croyons que le moyen le plus simple est de donner à ces Cétacés, reconnus comme Orques, le nom spécifique le plus ancien et qui est resté le plus significatif, c'est-à-dire, celui de *Orca gladiator*.

Dans des travaux ultérieurs qui deviennent tous les jours plus précis, on pourra distinguer par la suite des espèces, ou

[1] M. Turner, *On the gravid uterus*. Trans. roy soc. Édinburgh, vol. XXVI, 1871.

[2] Les Groënlandais donnent le nom de Ardluk à la femelle et celui de *Ardlursoak* au mâle, à cause de sa grande nageoire dorsale.

des variétés d'après l'importance des modifications et les mers où on les découvre.

Si l'on avait rencontré dans la même mer les divers Orques dont il est question dans les auteurs, il est probable qu'il ne serait jamais venu à l'esprit de personne de faire parmi eux des espèces distinctes.

Non seulement nous croyons devoir rapporter tous ces Orques des mers d'Europe à une seule et même espèce, mais nous croyons de plus pouvoir y rattacher les Orques du Pacifique comme ceux de nos antipodes.

CARACTÈRES.

L'Orque a une vingtaine de pieds, un peu plus de 5 mètres, de longueur ; le corps est gros et trapu, la bouche peu fendue, les dents fortes et coniques, variant de dix à treize de chaque côté et à chaque mâchoire [1].

La nageoire dorsale du mâle est droite et très élevée ; elle est estimée à $1^{m},26$ en hauteur, et à la base d'avant en arrière, elle mesure $0^{m},316$, d'après un animal échoué sur les côtes de Danemark. Bessels a vu ces Cétacés de près, dans la mer de Baffin, et il accorde à la nageoire dorsale du mâle même le tiers de la longueur du corps.

Le capitaine Scammon accorde 20 pieds de longueur au mâle, 15 à la femelle et 6 à la nageoire caudale.

Leur nageoire pectorale n'est pas moins remarquable que la nageoire dorsale ; elle est excessivement large et ressemble plus à une spatule qu'à une rame. Les Orques ressemblent, sous ce rapport, au Narval et au Beluga et, si l'on adoptait la nomenclature de notre savant confrère Van Bambeke, les Orques se trouveraient parmi les *Platyptères*.

L'Orque est parfaitement reconnaissable à son système de

[1] Knorr et d'autres ont pris des dents canines d'Ours pour des dents d'Orque. *Recueil des monuments des catastrophes* .. Nuremberg, 1775, vol. II, sect. II, p. 207, pl. H, 1 fig. 2-4.

coloration : la peau est d'un beau noir en dessus, depuis le bout du museau jusqu'au bout de la nageoire caudale ; en dessous, un plastron jaune, surtout dans le jeune âge, s'étend depuis le bout du menton jusqu'à l'anus et s'élève sur le côté jusqu'à la commissure des lèvres pour s'éteindre au-dessus de la nageoire pectorale ; au-devant de l'anus la bande s'étend de chaque côté sur les flancs sous la forme d'une feuille lancéolée.

Les habitants des Féroë ont observé, dans des Orques plus petits, que la couleur blanche ou jaune s'étend en forme de coin derrière la nageoire pectorale.

La face inférieure de la nageoire caudale est également jaune.

Au-dessus et en arrière de l'œil, il existe une grande tache jaune, de forme allongée, qui a plus ou moins de ressemblance avec une corne de bufle ; les anciens en ont fait mention et l'ont comparée à une corne de bélier ; de là le nom de *aries marinus*.

La coloration est la même dans les deux sexes et c'est surtout dans les jeunes individus que les dessins sont le mieux accentués. Dans les vieux le jaune pâlit.

Il y a quelques différences dans ces dessins qui s'étalent sur le corps noir des *Orca*, mais il est probable qu'ils sont purement individuels.

Le capitaine Scammon reproduit le dessin de deux femelles avec les couleurs pâles ordinaires et d'un mâle entièrement noir. Nous supposons que la coloration s'est plus ou moins effacée et qu'elle a échappé au dessinateur.

Scammon a observé également la coloration de la peau et trouve quelque ressemblance avec les bandes noires du tigre des Indes.

Une strie pourpre a été signalée et figurée par Schlegel sur une femelle de 15 pieds ; elle manquait dans un dessin que Steenstrup avait entre les mains d'après un individu pris à Jutland (fév. 1855) ; le mâle de 21 pieds, observé par Eschricht, ne la présentait pas non plus.

Cette raie a été observée déjà dans un mâle capturé le 17 novembre 1830 dans le port de *Lynn*.

Ainsi on a observé avec soin deux mâles : l'un a cette raie et l'autre pas ; n'est-ce pas simplement que l'attention n'est pas attirée sur elle? Il y a tant à voir quand on se trouve devant un pareil cadavre ! Nous ne voyons pas non plus la raie dans le dessin de Van Cuyck fait d'après un animal échoué près d'Ostende.

En comparant cette raie figurée par Lütken avec celle figurée par Schlegel, on voit les différences que ces dessins présentent d'un individu à l'autre, mais cette différence peut même dépendre de la distance ou de la place où l'on se trouve en dessinant l'animal.

Cette même raie est reproduite dans deux figures d'Orque publiées par le capitaine Scammon.

Le même dessin de l'Orque se reproduit chez un Cétacé du Cap, le *Cephalorhynnchus heavisidii*, que nous avions placé un instant, à cause de sa coloration, parmi les Orques.

DESCRIPTION.

La tête a une longueur à peu près double de sa largeur. La face supérieure des intermaxillaires est lancéolée au-devant des trous sous-orbitaires et sont moins larges que les maxillaires qui les bordent.

Les alvéoles de la mandibule, comme celles du maxillaire supérieur, sont larges et profondes; elles sont souvent confondues dans une même gouttière, avec des cloisons incomplètes.

Les dents sont fortes, arquées, leur racine est volumineuse, avec la couronne comparativement petite et aplatie à la face postérieure. Après celles des Cachalots ce sont les plus fortes dents que l'on rencontre parmi les Cétacés. Les plus grandes ont 10 centimètres de longueur; les premières et les dernières sont plus petites que les autres.

Elles sont, en moyenne, au nombre de douze, en haut et en bas.

Les dents varient entre $\frac{10}{10}$ et $\frac{13}{13}$. L'Orque de la Tamise a $\frac{11}{11}$, celui d'Algoa-Bay, $\frac{10}{10}$, celui du Chili, $\frac{13}{11}$; un d'Ostende, $\frac{13}{11}$.

La colonne vertébrale est formée de sept cervicales, onze dorsales, neuf lombaires et vingt-quatre caudales, en tout cinquante-deux. Nous en trouvons cinquante et un dans un jeune squelette.

Les côtes sont au nombre de onze. Les six premières s'unissent au sternum.

Les trois premières cervicales sont, en partie, soudées par leurs apophyses épineuses, ou même les quatre premières.

Nous avons trouvé une première côte biceps dans un squelette des côtes du Groënland.

La nageoire pectorale est fort large et courte; elle fait contraste avec la nageoire des Globiocéphales.

Les os des membres sont forts, larges et courts.

Les métacarpiens sont courts, ainsi que les phalanges.

Les os du corps se solidifient très tardivement, de manière qu'on trouve dans les divers squelettes de grandes différences sous ce rapport.

Le carpe des Orques est, de cette manière, remarquable par le petit nombre de pièces qui le constituent; il n'y a souvent qu'un seul os, un *intermédial*, Malm en cite un exemple : dans un squelette du Musée de Copenhague, on voit cependant, des deux côtés, cinq os carpiens bien distincts.

Nous comptons, dans le pouce, une phalange; l'index, quatre; le médian, trois; l'annulaire, trois; le petit doigt, une.

Eschricht en figure six a l'index; quatre au médian; trois à l'annulaire, et deux au petit doigt.

Les os pelviens diffèrent notablement de l'un sexe à l'autre; ils sont beaucoup plus forts dans le mâle. Eschricht en a figuré plusieurs.

MOEURS.

Ils nagent communément par groupes de quatre ou cinq individus, formant de petites colonnes, au milieu de laquelle on voit s'élever, de temps en temps, la nageoire dorsale du

mâle comme une épée au milieu des flots. Souvent ils élèvent assez haut le corps pour que l'on distingue une partie du dos.

C'est par gammes (*schools*) qu'on les voit onduler entre les vagues, dit le capitaine Scammon; leur longue nageoire dorsale et les diverses couleurs de la peau leur donnent un air plus ou moins martial.

Middendorf dit avoir rencontré jusqu'à quinze Orques réunis, dans la mer Arctique, et qui faisaient fuir toutes les Baleines vers les côtes [1].

Tilesius a vu, assez communément, dans la partie septentrionale du Pacifique, des Orques nageant par groupes de plusieurs individus, les uns à côté des autres, comme un escadron de hussards; de temps en temps on voyait des nageoires comme des sabres s'élever au-dessus de l'eau, puis disparaître.

Bessels a eu la chance d'en rencontrer également pendant son voyage forcé à bord d'un baleinier : dans la nuit du 6 août, dit-il, devant *Fury-Beach*, une bande d'Orques fit son apparition. Il les appelle Nordcaper, d'après les marins, qui les désignent aussi sous le nom de Schwerdfische. Bessels leur accorde une vingtaine de pieds de longueur et il estime leur nageoire dorsale au tiers de la longueur du corps. Il compare la nageoire dorsale à une voile de canot (*Boatsegel*).

Leur grande voracité a été constatée aussi par la visite de leur estomac.

Hunter n'avait trouvé d'abord, dans un individu qui était venu se perdre dans la Tamise, qu'une queue de Marsouin, et Claes Mulder, dans un autre, échoué sur la côte des Pays-Bas, qu'un morceau de Raie.

Mais dans un orque, capturé dans le Kollefiord, aux Féroë, H.-C. Muller a trouvé des poils et des ongles de Phoque, avec des fanons pâles, provenant sans doute de la *Balænoptera rostrata*.

Dans l'estomac d'un autre Orque, M. Collett a trouvé des restes de Marsouin et de Phoque.

[1] Middendorf, *Sibirische Reise*, vol. 2, part. 2, p. 123.

Le capitaine Scammon a ouvert l'estomac d'un Orque, pris à l'île de l'Ascension, qui était également plein de Phoques.

Nillson, dans un animal de 7 mètres de long, capturé sans doute sur les côtes de la Suède, a découvert quatre Phoques encore en chair et, à côté d'eux, plusieurs Saumons encore entiers.

Mais ces gloutonneries ne sont rien en comparaison de la découverte faite par Eschricht, dans un animal capturé sur la côte de Jutland ; cet Orque ne renfermait pas moins de quinze Phoques, à côté de treize Marsouins. Dans la bouche on voyait, en outre, une peau de phoque retournée.

C'est ainsi que l'on trouve assez souvent des corps entiers écorchés dans l'estomac.

On peut dire que l'Orque fait la police des océans. Il est la terreur de tous les grands animaux marins. Les Phoques le fuient à toute nageoire et aucun autre danger ne les arrête, dussent-ils se faire prendre dans les pièges des pêcheurs. Ils sortent de l'eau ne trouvant de sécurité qu'à terre [1].

Les autres Cétacés ne le craignent pas moins que les Phoques.

Ils s'en prennent du reste à tous les animaux marins d'une certaine dimension, aux Poissons aussi bien qu'aux Phoques, aux Dauphins ou aux Baleines.

De l'aveu de tous les baleiniers, il n'y a pas de spectacle comparable à celui d'un groupe d'Orques attaquant une Baleine en pleine mer : à peine sont-ils aux prises avec cette proie, que le combat continue dans le sang. Ce n'est pas sans raison que Fabricius et Chamisso, qui ont été témoins de ce combat, les appellent l'ennemi et le tyran de la Baleine.

Sur la côte ouest du Groënland, on a vu aussi des Morses aux prises avec des Orques.

[1] Aussi les pêcheurs tirent-ils parti de cette peur : ils imitent, en bois, leur nageoire dorsale qui a la forme d'une épée et à la vue de cette épée, dressée dans la neige ou au milieu des glaçons, les Phoques fuient dans la direction voulue par les pêcheurs.

Quand les Orques attaquent la Baleine, ils l'entourent pour la mordre et lui enlever les nageoires; quand celles-ci sont en partie arrachées et que la Baleine a perdu ses principaux organes de fuite et de défense, l'Orque pénètre dans la bouche, toujours ouverte, pour manger la langue. Il n'est pas rare, disent les pêcheurs, de trouver des corps de Baleines mutilées et sans langue, flottant à la surface de la mer.

Le capitaine Scammon a vu trois Orques attaquer une femelle de Baleine avec son jeune. C'était le Rhachionectes. Ils livrèrent des assauts à l'un et à l'autre : le jeune succomba et alla au fond. L'eau avait une profondeur de cinq brasses. Ils assaillirent la mère; elle reçut des plaies profondes aux lèvres et à la gorge. Elle plongea ensuite et les trois Orques vinrent un instant après à la surface, dévorant avec avidité des lambeaux de chair. Le capitaine Scammon cite l'exemple d'un cadavre de Baleine, suspendu au navire, qui fut enlevé, sous les yeux des baleiniers, par les Orques.

En 1823, près de Holsteinborg, on vit une gamme d'Orques escorter une Baleine franche; quelques-uns d'entre eux lui avaient déjà mordu dans les nageoires caudale et pectorale, lorsque d'autres se jetèrent sur les fosses nasales. La Baleine pénétra dans la *Riverts-Hafen* et donna un coup de queue si violent sur la tête d'un des agresseurs qu'il descendit lentement jusqu'au fond, la tête en avant.

En 1830, un Keporkak, c'est-à-dire un grand Mégaptère, fut attaqué par un Orque, et quand le corps fut abandonné, après le combat, les Groënlandais trouvèrent sur le champ de bataille encore environ 25 tonnes de lard flottant autour du cadavre. Ce n'est pas la langue, du moins celle des Mégaptères, que les Orques préfèrent, comme on le dit communément; les Keporkak abandonnés, que Holböll a vus, avaient encore la langue intacte.

L'attaque des *Beluga* est moins dangereuse pour les Orques; en 1827, une gamme de *Beluga* fut chassée dans une baie de Godthaven par les Orques; ils y furent tous massacrés et les Groënlandais, présents à ce spectacle, eurent encore une bonne

part de cette proie, en chair et en graisse. Malgré leur gloutonnerie, les Orques n'avaient pu avaler toutes leurs victimes.

On cite aussi un combat d'un Orque avec le Morse, dans Ise-Fiord, et où l'Orque a péri.

Au nord du Groënland, près de *Nouksuak*, quelques habitants voulurent attaquer un Morse, au moment où une troupe d'Orques se dirigea sur lui; en approchant, le Morse s'élança sur eux et mit toute la gamme en fuite. Les Groënlandais virent ensuite le plus grand Orque portant le Morse entre les dents.

Il doit y avoir parfois une lutte semblable entre des Cétacés et certains Requins; nous avons trouvé au Musée de Bruxelles une vertèbre caudale dans laquelle est logée une dent de Squale, enfoncée aux trois quarts de sa longueur dans l'épaisseur de l'os.

Nous ne connaissons rien des amours de ces Cétacés ni des lieux où ils mettent bas ; nous savons seulement qu'ils vivent en polygamie comme les Cachalots et nous n'avons que quelques exemples de femelles pleines capturées, mais en trop petit nombre pour apprécier à quel époque de l'année ils mettent bas et pour connaître les lieux où cette opération s'accomplit.

Dans la gamme de dix-huit individus, qui s'est perdue au mois de février 1871 sur les côtes de Shetland, se trouvaient deux femelles pleines, dont un fœtus mesurait environ deux pieds. La mère ayant au moins dix-huit pieds, il y a lieu de croire que l'accouplement, ou du moins la fécondation, a eu lieu en automne et que la mise bas a lieu à la fin de l'été.

Nous avons fort peu de détails sur l'époque de leur apparition dans les différentes mers; il n'y a guère que les côtes du Groënland qui nous soient connues sous ce rapport.

Il est à remarquer que ces Cétacés, à cause de leur voracité, ne sauraient se maintenir dans les mêmes parages, que pour autant que la grosse proie y soit commune; s'ils n'ont point l'agilité des Dauphins et s'ils sont incapables de se livrer aux mêmes évolutions, aucun Cétacé n'est mieux fait pour couper les vagues en ligne droite et pour fondre sur sa proie.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

L'Orque ou l'Épaulard, que Fabricius qualifiait de *Tyrannus Balænarum*, et Chamisso de *Formidabilis Balænarum hostis*, se rencontre dans toutes les mers ; en Europe, on l'a vu sur les différentes côtes, même dans les mers intérieures ; on en a vu échouer depuis le golfe de Gascogne jusqu'à l'entrée de la mer Blanche, et il n'y a plus de doute à exprimer au sujet de leur entrée dans la Méditerranée et la Baltique : plusieurs auteurs en citent des exemples dans la première de ces mers intérieures, et les musées de Greifswald et de Lund en conservent des squelettes qui proviennent de la Baltique.

Pendant un certain temps, on a admis plusieurs espèces d'après les localités, mais on peut se demander, aujourd'hui que l'on possède des matériaux de tous les points du globe, s'il existe plus d'une espèce de ce genre ; nous savons positivement que le Grindewall de l'Atlantique ou Globicéphale se trouve, sans modification aucune, dans l'océan Pacifique comme dans l'océan Austral, et partout où l'on a observé ce Cétacé, on a reconnu également l'Orque. La distribution géographique de ces deux espèces est exactement la même : ce sont deux Cétacés véritablement orbicoles.

Il n'existe nulle part des pêcheries de cet animal, de manière que les échouements et les captures fournissent les faits les plus importants de leur histoire.

Nous venons de le dire, l'Orque pénètre dans les mers intérieures ; nous avons vu plus haut que Pline a fait mention d'un individu capturé dans le port d'Ostie, et depuis cette capture on en connaît plusieurs autres exemples ; il est vrai que l'on a souvent confondu, par suite de récits incomplets, des Orques avec des Cachalots ; les dents même ont pû contribuer à cette confusion.

Une tête d'un jeune animal conservée au Muséum de Paris, provient d'un individu capturé près de Cette (Hérault).

Un autre jeune individu a échoué sur la plage de Palavas (Hérault).

Je ne connais sur nos côtes que deux captures certaines de ce Cétacé, disait Gervais dans sa Zoologie et Paléontologie françaises : un exemplaire pris à Cette vers 1840 et un autre en face d'Elne (Pyrénées-Orientales) en 1857.

Cornalia cite l'Orque dans sa faune d'Italie, mais sans faire mention d'une capture, et on est tout étonné de voir Fréd. Cuvier exprimer des doutes sur la présence de l'Épaulard dans la Méditerranée.

Plusieurs échouements ont eu lieu sur les côtes ouest de France.

La plus ancienne obserservation est celle de Du Hamel : il fait mention d'un Orque échoué près de Vannes à l'embouchure de la Loire, qu'il désigne sous le nom de *Cachalot d'Anderson*. Nous ne comprenons pas comment Du Hamel a pu faire cette confusion. Heureusement il en a publié une figure qui le fait reconnaître facilement.

Le 11 juin on a capturé, dans les eaux de la Garonne, aux portes même de Bordeaux, un jeune animal du sexe mâle, dont le docteur Souverbie a publié un dessin et une description dans les actes de la Société linnéenne de Bordeaux [1].

Sur la côte de Plélan (Bretagne) on a trouvé échoué dans les vases, le 19 juillet 1864, un Souffleur, de 7 mètres de long, avec le ventre blanc, le dos noir et deux taches blanches sur le cou [2].

M. Gadeau de Kerville fait mention d'un Orque Épaulard, capturé le 27 novembre 1883 à environ deux lieues de Tréport (Seine inférieure), qui était long de 5 mètres 50 et portait trente-deux grosses dents conico-aplaties, légèrement arquées [3].

Un Orque adulte et un jeune ont été pris également sur les côtes de Boulogne, et dont les restes sont conservés au Musée de la ville.

[1] Tom. I, 1876, p. 61.

[2] *Courrier de Bretagne*, juillet, 1864.

[3] *Comptes rendus*, 31 décembre 1883, et *Bull. Soc. amis sc. nat.*, Rouen, 1883, p. 105.

Nous connaissons quatre exemples d'Orques capturés sur les côtes de Belgique depuis le commencement du siècle; tous les quatre ont été préparés par les soins d'un amateur, Paret de Slykens, le même qui a préparé le grand squelette de *Balænoptera Sibbaldii*, dit Baleine d'Ostende. Ces squelettes d'Orques sont aujourd'hui à Bruxelles, à Gand et à Louvain.

On a enregistré plusieurs exemples d'Orques capturés sur les côtes des Pays-Bas.

Claas Mulder a publié en 1836 une notice fort intéressante sur ce sujet [1].

Il y en a un d'abord qui est venu à la côte en 1811 près de Ameland (Engelsche plaat); un autre le 15 avril 1832 sur la côte de Frise, près du Zwarte Haan. — Une femelle de 16 pieds est venue se perdre à Wijk-aan-Zee, le 30 novembre 1841; elle est figurée par Schlegel dans ses *Abhandlungen* [2]. Le dernier échoué est venu se jeter sur la côte de Zélande, en avril 1874. Son squelette est au Musée de Liège.

On a enregistré aussi quelques captures faites sur les côtes britanniques : on en cite deux d'abord dans la Tamise, un mâle de 24 pieds, en 1759, une femelle? de 18 pieds, en 1772; cette dernière a été décrite par John Hunter.

Un troisième Orque a été pris à Greenwich en 1793; il avait 31 pieds; Sir J. Banks en a envoyé un dessin à Lacépède.

On en a vu apparaître aussi sur les côtes de Norfolk.

Couch en a signalé de son côté sur la côte de Cornouailles. On en a vu échouer également près de Weymouth et sur la côte d'Essex, dont les crânes ont été conservés dans des musées publics.

Une femelle a été capturée à Aarhuns en 1855 (M. Thompson).

Le 19 novembre 1830, un jeune mâle de 21 pieds a été har ponné dans le port de Lynn (Lynn Harbour [3]).

[1] Claas Mulder, *Iets over walvischaardige dieren, op de kusten van Nederland van tyd tot tyd gestrand of gevangen*, Letterbode, 1836.

[2] *Loc. cit.*, pl. VII.

[3] .... *London magazine of natural history*, 4e vol. Il en est question dans Dewhurst, *Nat. history of the order Cetacea*.

Les Orques se montrent de temps en temps aux îles Féroë : en 1858 Eschricht en a reçu trois têtes ; une de ces têtes a été échangée et se trouve aujourd'hui au Musée de Stuttgard.

Une gamme de dix-huit individus a péri sur les côtes de Shetland, en février 1871, parmi lesquels se trouvaient deux femelles pleines.

Il en est venu se perdre un dans le Kattegat ; il a été photographié par les soins de M. Smitt ; son squelette est au Musée de Stockholm.

Un autre a été capturé en 1871, au mois de décembre, sur les côtes de Bohuslän et a été décrit par Otto von Friesen.

Une femelle de 13 pieds de longueur, la même taille que celle de la femelle observée par Schlegel, a échoué en février 1855 sur les côtes est du Jutland.

En juillet 1861, M. le chambellan Benzon de Benzon en a trouvé un autre en mer, près de Randers (Jutland).

Eschricht fait mention de quelques Orques dans les termes suivants : au mois de février 1870, après un gros temps, une gamme de dix-huit individus est poussée à la côte de Shetland ; ils avaient de 17 à 18 pieds de longueur, et parmi eux se trouvait une femelle pleine dont le fœtus n'a malheureusement pas été conservé ; cette capture permit à Eschricht de constater que l'estomac de l'un d'eux renfermait les restes de quatorze Phoques et de treize Marsouins, tant petits qu'adultes.

Cet animal pénètre également dans la Baltique.

Le 12 octobre 1630 on en a capturé un près de Hela, sous le nom de *Grosser Schwertfisch*.

Le 23 janvier 1863, une femelle de 20 pieds de longueur s'est échouée dans la baie de Travemund ; M. Meier ne détermine pas l'espèce, mais à en juger par la taille, cela ne peut être qu'un Orque [1].

Il paraît que les Orques arrivent régulièrement aussi sur les côtes de Norwège, accompagnant les bancs de Harengs. Les pêcheurs connaissent ces bancs, aux Mouettes qui volent au-

[1] Meier, *Archiv. des Vereins in Mecklenburg*, 1865, p. 290.

dessus d'eux; les Orques se bornent à côtoyer les bancs comme des chiens bergers qui suivent les troupeaux de moutons; il est reconnu qu'au-dessous des Harengs se tiennent les Morues; les pêcheurs laissent tomber leur ligne à travers les bancs de Harengs pour prendre les Morues.

Les eaux du Spitzberg sont également visitées par l'Orque; Fréd. Martens en parle et fait mention de sa nageoire dorsale qui est trois fois aussi haute que dans l'Hyperodon, d'après le baleinier de Hambourg. Nous savons aujourd'hui que le mâle seul a cette nageoire extraordinaire, qui lui a fait donner le nom de *Gladiateur* (*Schweerdfish*).

Malmgren dit que l'Orca gladiator est parfaitement connu de tous les pêcheurs des côtes de Finmarken et de Spitzbergen [1]. Il en a rencontré plusieurs sur son passage. Nous en avons vu d'une très grande taille au Musée de Stockholm qui provenaient de ces côtes.

On en voit des squelettes au Musée de Lund et de Greifswald, provenant d'individus capturés dans la Baltique.

Le 11 juillet 1869, v. Heuglin a vu, à la latitude de 73°, des *Orques*, à côté d'énormes Grindewalls et de Balénoptères.

L'Orque visite aussi la Nouvelle-Zemble.

Le Musée de Copenhague en possède plusieurs squelettes remarquables par la taille, de la mer Glaciale et de la mer Blanche.

Nous savons, par Pallas, que l'Orque est non moins répandu dans le grand océan Boréal, et il cite sa présence dans la mer d'Okhotsk et dans la mer de Chine.

Le savant voyageur russe parle de la couleur de ce Cétacé et de la grande taille de la nageoire dorsale. C'est, dit-il, le plus grand Dauphin de la mer d'Okhotsk.

Middendorf a signalé également la présence de l'Orque dans la mer Arctique.

Nous savons par Malm que Nordenskiold a rapporté par la Vega des ossements d'Orque, et le savant naturaliste de Gothen-

[1] *Troschel's Archiv*, 1864, p. 89.

bourg a même proposé d'en faire une espèce nouvelle dédiée à Eschricht.

On le voit aussi de l'autre côté de l'Atlantique; il y visite, pendant les mois d'été, les baies des côtes de Massachusetts, par *small schools,* dit M. Allen. D'après M. True il a été souvent observé sur les côtes de la *Nouvelle-Angleterre.*

Bessels, pendant son voyage forcé à bord d'un baleinier dans le détroit de Lancaster, a vu une school de sept à huit têtes et il a été frappé de la longueur de la nageoire dorsale, qui n'a pas moins du tiers de la longueur totale de l'animal. Il ne fait mention que de la nageoire du mâle.

L'Herminier a reconnu l'Orque dans la mer des Antilles.

Le Musée d'Édimbourg en a reçu des ossements de *Terre-Neuve.*

Ot. Fabricius ne cite pas l'Orque parmi les Cétacés qui visitent la côte du Groënland, mais il est à remarquer qu'il le désigne sous un autre nom ; son *Physeter microps* en a tous les caractères. La présence de cet animal dans ces régions est du reste reconnue par Holböll ; l'Orque (*Ardluk*), comme le Braunfisch (*Nisa*), se trouvent au nord comme au sud du Groënland, dit-il ; il ne les a pas vus arriver avant le mois de mai et ils quittent seulement en hiver. Eschricht pense que ces animaux vont indifféremment là où ils rencontrent des Cétacés ou des Phoques.

L'Orque se montre çà et là en petites troupes, dit le courageux gouverneur danois, et il ne vient pas souvent à la côte.

Les récits des baleiniers s'accordent parfaitement sur le moment de l'arrivée de ce Cétacé, qui ne fait son apparition sur les côtes du Groënland, ainsi que nous venons de le voir, que pendant l'été. Comme nous venons de le dire, on y voit parfois de singuliers et sanglants spectacles : Holböll a vu, près de Godhavn, toute une gamme de Beluga, acculée dans une baie par les Orques, et tous jusqu'au dernier furent littéralement mis en pièces. On a vu des Orques attaquer un canot peint en blanc pendant qu'on était à la pêche du hareng, le prenant pour un Beluga.

L'Orque ne se tient pas uniquement dans les régions tem-

pérées : Holböll en a vu qui étaient gelés dans les baies. Il parle aussi de trous qu'on laissait ouverts dans la glace pour y attirer les Orques et les tuer sur place quand ils venaient y prendre l'air.

Il ne fréquente généralement pas la glace, dit R. Brown, mais le *Mysticetus* s'y réfugie au besoin pour se soustraire à son ennemi.

Les côtes ouest des États-Unis d'Amérique sont également fréquentées par l'Orque, et le capitaine Scammon a même cru devoir en faire deux espèces. Le savant baleinier parle d'un Orque du golfe de Georgia, au nord de l'île Van Couver, auquel il donne le nom de *Orca atra*. Il ne pense pas que ces Cétacés soient confinés dans la mer des latitudes chaudes, mais qu'ils émigrent aussi du nord au sud à l'approche de l'hiver.

Le British Museum en a reçu également des ossements du nord du Pacifique.

Tilesius fait aussi mention de leur présence dans cet océan.

Le capitaine James Colnett a rencontré l'Orque auprès du Golfe de Panama [1].

Le professeur Steindachner a rapporté un superbe crâne des côtes de Californie pour le Musée de Vienne.

Eydoux a reconnu la présence de l'Orque sur les côtes du Chili.

On a trouvé un Orque au détroit de Magellan : Burmeister lui a donné le nom d'*Orca magellanica;* il est voisin de l'*Orca capensis*, dit-il, mais plus grêle. Il a été trouvé près de l'embouchure de l'Arroyo de Christiano muerto. (Lat. s. 38°50'.) Le crâne et les nageoires sont conservés [2].

Paul Gervais a eu l'occasion de comparer d'autres crânes du détroit de Magellan avec ceux d'Europe et de Tasmanie, et il fait remarquer qu'ils tiennent à la fois des uns et des autres. Ce qui veut dire qu'il n'existe pas de différences notables entre eux [3].

[1] *A voyage to the South Atlantic*, London, 1798.

[2] *Ann. nat hist*, août 1866.

[3] *Journal de Zoologie*, vol. 1, p. 69.

Sa présence a été reconnue aussi au cap de Bonne-Espérance et sur les côtes occidentales d'Afrique. Viletti (1818), J. Verreaux et Castelnau l'ont parfaitement reconnu dans ces parages. Castelnau a capturé une femelle le 30 septembre 1856, au cap Town (Afrique).

Le British Museum en a reçu plusieurs crânes du Cap.

L'Orque fréquente également la mer des Indes. M. Holsworth, qui a fait la pêche aux perles sur la côte ouest de Ceylan, a vu, le 7 avril 1868, un Cétacé de 25 pieds de long; le dessin, qu'il en publie, représente une nageoire dorsale droite et pointue comme un glaive au milieu du dos; cette nageoire n'a pas moins de 5 pieds de hauteur, et il accorde à l'animal 25 pieds [1]. Blyth a reconnu également l'Orque dans la mer des Indes.

Le British Museum a reçu un beau crâne des îles Seychelles.

Pendant le voyage au pôle sud de Dumont d'Urville, Dumoutier a vu, dans les parages des îles Powell et des Nouvelles-Shetland méridionales, des *Souffleurs* qui sont de véritables *Orques*, ayant un grand aileron dorsal droit, aigu, non courbé en arrière; Dumoutier dit dans ses notes : *Nous* les avons encore aperçus auprès de plusieurs Baleines, allant comme elles en petites troupes ou par couples, ce qui nous a fait penser qu'ils pouvaient bien être dans la saison de leurs amours ou dans la période de parturition ou de lactation. La coloration de ces Cétacés, dont Dumoutier parle dans ses notes, indique suffisamment que ce sont bien des Orques. La nageoire dorsale était très grande, triangulaire, très aiguë, plantée au milieu de la longueur du dos, haute de 2 à 3 pieds.

Le Dr Fischer a publié une notice sur ces Orques observés durant le voyage de l'Astrolabe et de la Zélée [2].

Seraient-ce aussi des Orques dont parle le capitaine Jouan, sous le nom de *Delphinus feres*, *Blackfish*, dont il a rencontré

[1] *Note on a Cetaceean observed on the West Coast of Ceylan*, Proc. Zool. Soc., april 1872, p. 585.

[2] *Journal de Zoologie*, vol. 5, p. 146, 1876.

des individus, le 7 mars, sous l'équateur, par 37° longitude ouest, et 39° sud, aux îles St-Paul et Amsterdam [1]? Nous n'oserions l'affirmer, mais en tout cas c'est probable.

L'Orque pénètre dans la mer d'Okhotsk, avons-nous dit plus haut. Middendorf y a vu une gamme de quinze individus qui poursuivait des Baleines le long des côtes. C'était le 13 juillet. Il a pu les suivre à l'aide d'une longue-vue [2].

Le capitaine Scammon fait également mention de la présence d'Orques dans cette mer. La fréquence de ce redoutable carnassier correspond sans doute avec la présence de la Baleine du Japon et du Rhachianecte glauque, qui visitent régulièrement cette mer intérieure.

Le savant baleinier américain a eu la chance d'en capturer un dans les parages de l'île de l'Ascension, qui avait son estomac encore rempli de jeunes Phoques.

La mer du Japon renferme également ce terrible carnassier; Schlegel en fait mention dans la *Fauna Japonica*, et il ne le distingue pas de l'espèce ordinaire. L'Orca est si bien connu des Japonais, qu'on le nomme *Sakamata-Kuzira*, dit Schlegel, à cause de sa nageoire dorsale élevée et sa ressemblanc avec une lame de sabre. Il le désigne sous le nom de *Delphinus Orca*.

Chamisso le cite également dans ces régions.

Le capitaine Scammon signale également la présence de l'Orque dans le détroit de Behring et dans l'océan Arctique.

Le nom donné à un Cétacé des côtes d'Alaska, ainsi que la description qui en a été faite, ne laissent pas de doute que l'Orque fréquente également les côtes de l'Amérique russe.

Moseley fait mention de Cétacés très communs, formant de petites gammes, près du cercle antarctique, que nous croyons devoir également rapporter à des Orques; ils ont une haute nageoire dorsale, dit-il, et la coloration de la peau est conforme

[1] *Mém. Soc. imp. de sc nat. de* Cherbourg, 1861.

[2] Middendorf, *Sibirische Reise*, Bd. II, p. 125, 1853.

à celle de ces Cétacés. (*Smaller cetaceans probably of a Kind of* GRAMPUS (Orca) *very common*, dit-il; il en a vu *in Small Schools*).

M. Flower a reçu des restes d'Orque de Tasmanie, et le capitaine Berard en a rapporté de la Nouvelle-Zélande pour le Muséum de Paris.

En résumé, Villetti comme Verreaux et Castelnau l'ont signalé au cap de Bonne-Espérance, Blyth dans la mer des Indes, Holsworth sur les côtes ouest de Ceylan, Siebold et Chamisso dans la mer de Chine, l'Herminier dans la mer des Antilles, Burmeister et d'autres dans le détroit de Magellan, Eydoux sur les côtes du Chili et du Pérou, Colnett dans le golfe de Panama, le capitaine Jouan aux îles S^{t}-Paul et d'Amsterdam, Dumont d'Urville aux îles Powell, le capitaine Scammon à l'île de l'Ascension, le capitaine Berard à la Nouvelle-Zélande, Moseley près du cercle antarctique, Tilesius et Steindachner dans l'océan Pacifique et sur la côte de Californie.

Il semble résulter de tout ce qui précède que l'Orque n'a pas de station régulière, et qu'il ne visite le Groënland ainsi que la mer de Baffin que pendant l'été.

MUSÉES.

Les Orques sont généralement bien représentés dans les Musées, soit par des squelettes complets, soit par des têtes isolées.

Nous allons passer en revue, suivant l'ordre alphabétique, les Musées des villes où l'on en conserve des restes.

A Amsterdam, deux têtes d'Orque sont conservées au Musée Vrolik, aujourd'hui la collection du Jardin Zoologique. Il est probable qu'elles viennent des côtes des Pays-Bas.

Le Musée de Bordeaux renferme, entre autres, le squelette d'un animal capturé à l'embouchure de la Gironde, qui a été étudié par M. Souverbie.

A Boulogne-sur-Mer on conserve divers ossements, notamment une tête, trouvée dans un terrain argileux ; on la suppose enfouie avant l'occupation romaine (Gervais).

En Belgique, nous trouvons au Musée royal, à Bruxelles, un squelette d'adulte et un autre d'un jeune animal provenant d'individus échoués sur les côtes d'Ostende.

Au Musée de Buenos-Ayres, on possède le crâne, avec une nageoire dorsale et une caudale, d'un Orque (*Orca magellanica*, Burm.) trouvé près de l'embouchure de la rivière Arrayo de Christiano muerto.

Il existe aussi des restes d'Orque au Musée de Cambridge ; d'autres au Musée de Christiania.

A Copenhague il y a quatre beaux squelettes d'Orques, dont deux de Feroë et de Jutland d'un très grand individu : on voit exceptionnellement cinq os carpiens fort distincts dans la nageoire pectorale de l'un d'eux. En recevant le squelette de celui qui contenait 15 Phoques et 13 Marsouins dans son estomac, le savant Directeur m'écrivait : *Voilà le quatrième squelette de mon Musée.*

Le Musée d'Édimbourg en possède un crâne d'énorme dimension, provenant de Terre-Neuve ; le même Musée possède le fœtus figuré par le professeur Sir W. Turner.

Gand possède un squelette des environs d'Ostende.

A Göteborg on conserve, au Musée, le squelette de l'animal qui a péri, le 18 décembre 1868, sur les côtes de Suède.

Le Musée de Greifswald renferme le squelette d'un animal capturé dans la Baltique.

Au Musée de Leyde on voit deux squelettes : l'un des deux provient de l'animal échoué, en novembre 1841, à Wyk-aan-Zee. On y voit également l'Orque du Japon et deux autres têtes sans indications d'origine.

Au Musée de l'Université de Liège on trouve le squelette complet d'un jeune Orque capturé sur les côtes de Zélande.

Le Dr Gray a publié, en 1870, une note sur les crânes d'Orques conservés au British Museum. Il cite d'abord un beau crâne des îles Seychelles, qu'il rapporte à l'*Orca capensis* ; un

crâne d'adulte des côtes d'Essex et un autre sans mandibule, rapporté à l'*Orca latirostris ;* un crâne de la collection de la Société Zoologique, sous le nom d'*Orca pacifica*, du nord du Pacifique. Une tête d'Orque de ce musée provient de la collection de Cross et une autre de la collection de Sir W. Turner.

Le British Museum possède un autre crâne d'origine inconnue, auquel Gray a donné le nom d'*Orca intermedia ;* il comprend encore un squelette complet de 20 pieds de long, offert par M. R. Peara, provenant d'un animal capturé à Weymouth, puis un beau crâne du cap de Bonne-Espérance.

Le *Musée royal du Collège des chirurgiens* possède le crâne rapporté de l'océan Pacifique par le capitaine Delvitte.

A Louvain, nous avons un squelette d'un animal adulte recueilli sur les côtes d'Ostende.

Au Musée de l'Université de Lund on conserve un squelette du cap Nord, un de Helgoland, et un autre du mâle qui a péri en mars 1851, à Osters Jön. On y conserve en outre une colonne vertébrale, des côtes et un radius.

Au Musée de Marseille on conserve divers ossements, surtout des vertèbres sans indication d'origine, provenant sans doute d'un animal qui a péri dans la Méditerranée.

On voit aujourd'hui dans les galeries du Muséum de Paris un squelette de mâle et de femelle. Il est assez étonnant, comme nous l'avons fait remarquer déjà, que Paris ne possédait pas, il y a quelques années, un seul squelette de ce Cétacé. Le plus complet ne comprenait que le crâne et une partie de la colonne vertébrale; c'est le même qui est placé encore aujourd'hui debout au fond de la salle, à côté de la tête du Cachalot. Les dents sont $\frac{48}{44}$, quoique la figure donnée par Cuvier n'en représente que $\frac{40}{40}$. Il est probable que ces os proviennent d'un animal pris sur les côtes de France, mais on n'a conservé aucun renseignement sur son origine.

On voit encore, dans les galeries du Muséum de Paris, plusieurs têtes d'une grande importance scientifique; la plus belle et en même temps la plus grande a été rapportée, en 1832, des côtes de Chili, par Eydoux. Une seconde tête, non moins inté-

ressante, provient d'un jeune animal rapporté par Ed. Verreaux, en 1837, de Algoabay. Ses dents sont $\frac{11}{11}$. Une tête de Fœroer est attribuée à l'*Orca Eschrichtii*.

A Stockholm on voit un beau squelette complet d'un animal énorme par sa taille, rapporté, par le baron Nordenskiold, de la mer Glaciale. On y voit encore plusieurs autres squelettes, dont un provient d'un animal trouvé mort dans le Kattegat, et celui d'un autre animal capturé sur les côtes de Finmark. Ce Musée renferme encore une tête qui n'a pas moins de quatre pieds de long. C'est la plus grande que j'aie vue jusqu'à présent. Le Musée de Stockholm renferme en outre plusieurs squelettes et des têtes rapportées des expéditions arctiques.

Nous pouvons citer également plusieurs squelettes d'origine différente, conservés au Musée de S^t^-Pétersbourg.

Au Musée royal de Stuttgard, on voit une tête fort grande obtenue par échange avec le Musée de Copenhague.

A Upsala, on conserve un squelette d'un animal qui a péri sur les côtes de Gotland.

Le Musée de Philadelphie renferme également des ossements importants du Cétacé qui nous occupe.

DESSINS.

L'Orque a été représenté un grand nombre de fois, mais ce n'est que dans ces derniers temps qu'il en a paru une image fidèle.

Hans Égède a déjà figuré le Schwerdtfisch.

Une des plus anciennes figures, et qui est restée longtemps seule, est celle de Rondelet [1]; elle a été souvent reproduite. Il est inutile de faire remarquer que toutes les parties du corps ne sont pas également bien reproduites : le corps lui-même est beaucoup trop gros et les nageoires, celle du dos surtout, sont copiées d'un poisson.

[1] Rondelet, *De Piscibus*, lib. XVI, p. 483, 1554.

Dans Borowski nous trouvons une figure qui n'est pas meilleure que celle de Rondelet.

Il existe aussi un dessin fait par le Dr Bloch, d'après un animal capturé en 1844 sur les côtes du Groënland.

Du Hamel a figuré deux Orques, l'un sous le nom de *Cachalot d'Anderson*, pl. IX, fig. 1, d'après un exemplaire capturé à l'embouchure de la Loire, à une lieue du port de Vannes; l'autre, sous le nom de *Mulard* ou *Senedette*, pl. IX, fig. 7.

Le dernier n'a pas de nageoire dorsale, soit que le dessinateur ne l'ait pas observée, soit que l'individu l'eût perdue. Le Cachalot d'Anderson a été dessiné, dit Du Hamel, dans l'explication des planches, à Vannes, sur un animal qui avait 18 pieds de longueur; il avait vécu pendant trois mois entre les petites îles du canal qui conduit au port de Vannes; il avait reçu plusieurs coups de fusil, dont un lui avait percé l'aileron du dos [1].

Hunter a publié la figure d'un Orque mâle, pris à l'embouchure de la Tamise, en 1759, et d'une femelle, prise également dans la Tamise, en 1772 [2], qui avait 18 pieds de long. La pl. V, fig. 1 représente le mâle, la fig. 2 la femelle. Le mâle a la nageoire dorsale longue et placée en avant, la femelle a, au contraire, la nageoire dorsale courte et placée en arrière.

Lacépède a publié un dessin, envoyé par Sir J. Banks, d'après un animal pris dans la Tamise, en 1793. Les figures 1 et 3 de la pl. XV représentent également l'Orque, et la pl. V reproduit le dessin de la tête.

Le 11 juin 1876, un jeune mâle, capturé dans la Garonne, a été figuré dans les *Actes de la Société linéenne* de Bordeaux [3].

[1] *Traité général des Pêches*, t. IV, p. 35. La pl. IX, fig. 1, indique un Orque, qui est bien représenté; la fig 6 de la même planche représente également un Orque, mais beaucoup moins bien. La première figure désigne le *Cachalot d'Anderson*, l'autre, le *Mulard* ou *Senedette*.

[2] John Hunter, *Transactions philosophiques*, 1787, pl. XVI..

[3] *Act. Soc. Linn.* de Bordeaux, 1876.

Schlegel a publié un dessin d'après une femelle de 16 pieds environ, qui a échoué, en novembre 1841, sur les côtes de Hollande, à peu de distance de *Wyk-op-Zee* [1]. Ce dessin a été reproduit par Van der Hoeven dans une Notice sur les Cétacés en général [2].

Nous avons publié le dessin, fait d'après nature, d'un jeune animal pris à Ostende avec sa mère en 1843-1844, et dont le squelette ainsi que la peau sont conservés au Musée de Bruxelles [3].

Le 27 décembre 1679, un Orque a été tué sur les côtes danoises; il en reste une peinture.

Un individu, trouvé mort dans la mer du Kattegat et dont le squelette est à Stockholm, a été photographié par les soins du professeur Smitt. La nageoire dorsale est recourbée en arrière et peu élevée.

L'*Orca* décrit, en 1851, par Nilsson a été dessiné par le Rév. Lundberg. Eschricht a vu ces dessins à Lund [4].

Le professeur Steenstrup possède le dessin d'une femelle de 15 pieds de longueur, qui a péri sur les côtes du Jutland, en 1855.

Le professeur Lutken vient de publier un beau dessin d'une femelle, pêchée dans le Limfjord en septembre 1872. Ce dessin a été fait par le professeur Reinhardt [5].

Nous trouvons une ressemblance complète entre ces trois dessins.

Lutken reproduit aussi de fort jolis dessins de la région cervicale, et de plusieurs têtes des deux sexes, provenant de diverses localités.

[1] *Abhandlungen.....* II, *Weitere Beiträge zur naturg. d. Cetaceen*, pl 7 et 8.

[2] *Over Walvischachtige dieren*, *Album der Natuur*, 1856.

[3] *Mémoires sur les Orques observés dans les mers d'Europe.* Mém. de l'Acad. roy des sc., des lettr. et des beaux-arts de Belgique, t XLIII, 1879.

[4] *Forhandl. vid de skandinaviske naturforskornes* 1851.

[5] *Études critiques...* Mém. de l'Académie de Copenhague. ... 1887, pl. 1.

Le professeur Smitt a bien voulu nous envoyer de bonnes photographies reproduisant un animal échoué, et un dessin d'après un individu trouvé mort dans la mer du Kattegat.

Un mâle d'Orque a été capturé le 19 novembre 1830 par les pêcheurs, dans le havre de Lynn (*Lynn Harbour*), à peu de distance de la ville; De Whurst en a publié un croquis fort reconnaissable; il en donne deux figures, dont une est toute fantaisiste : elle représente un animal avec une nageoire dorsale démesurément longue; le corps aussi bien que la tête semblent indiquer que le dessin n'est même pas fait d'après un animal empaillé; l'autre, sous le nom d'*Orca communis*, est bonne [1].

Burmeister a figuré l'*Orca magellanica* dans les *Annales* du Musée de Buenos-Ayres [2].

On peut voir un croquis d'un Orque de 5 pieds, que Streenstrup a dédié à Eschricht (*Orca Eschrichtii*) dans la traduction anglaise du Mémoire de Reinhardt.

Un des Orques, observés par les naturalistes à bord de l'*Astrolabe*, dans le voyage au pôle Sud, a été dessiné avec un grand aileron dorsal, droit, aigu, non courbé en arrière; ce dessin faisait partie des collections et des notes manuscrites de Dumoutier, naturaliste à bord de l'*Astrolabe;* ces collections sont conservées au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

James Hector donne une courte description de l'Orca qu'il nomme *pacifica*, d'après Gray et publie un dessin de la tête de l'animal. Il rappelle l'Orque du Pacifique, de Scammon, dit le docteur Fischer. Il a été vu au voisinage des îles Powell.

De Chamisso a reproduit des figures de Cétacés de la mer de Kamschatka, parmi lesquelles on reconnaît l'Orque *formidabilis*

[1] H. W. De Whurst, *The natural history of the order Cetacea...* , London 1834.

[2] Burmeister, *Fauna Argentina.* Annales del Museo publico de Buenos-Ayres, 1868 — *Annals a Mag. nat. hist.*, série 3, vol. XVIII, pl. 9, fig. 5. (Août 1866.)

balænarum hostis. Mais il lui accorde, par erreur, deux narines comme aux baleines.

Le capitaine Scammon a représenté trois Orques de la mer Pacifique : le premier sous le nom d'*Orca rectispinna*, avec une nageoire dorsale très élevée, tout le corps noir et sans bandes; le second sous le nom d'*Orca ater*, avec une nageoire dorsale moins élevée, une tache pâle derrière l'œil et un chevron pâle au milieu du dos, derrière la dorsale; la face inférieure du corps reproduit le dessin ordinaire des Orques; le troisième ne diffère du précédent que par sa nageoire dorsale moins élevée.

M. E.-W.-H. Holdsworth a publié trois croquis de la nageoire dorsale du Cétacé qu'il a observé sur la côte ouest de Ceylan [1].

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, nous avons consacré la planche XLVI, et en grande partie la planche XLIX, à l'ostéologie des Orques [2].

Malm a publié le dessin de la tête d'Orque rapportée par la Vega (*Orca Eschrichtii*).

Le professeur Sir W. Turner a figuré un fœtus mâle avec des détails intéressants sur la matrice et le placenta [3].

PARASITES.

On a trouvé un grand nombre de vers dans l'estomac de l'Orque, mais jusqu'à présent ils n'ont pas été déterminés; on ne sait si ce sont des vers propres à l'animal ou des vers provenant de sa proie et qui sont devenus libres. Il y a bien de ces parasites, surtout parmi les Nématodes, qui tout en ne se trouvant pas dans leur milieu, ne continuent pas moins à vivre un certain temps et doivent être considérés comme des hôtes étrangers.

Les Orques qui ont péri, en février 1871, sur les côtes de

[1] *Proc. zool. Soc.*, 1872, p. 584.

[2] *Ostéographie des Cétacés....*

[3] Turner, *Trans. roy. Soc*, Edimbourg, vol. XXVI, 1871.

Shetland, avaient de nombreux vers dans leur estomac, mais n'ont malheureusement pas été conservés.

Au nord du Pacifique on a trouvé des Cirripèdes établis sur la tête d'un Orque, mais on a également négligé de déterminer le genre et l'espèce.

A en croire le capitaine Scammon, l'Orque serait exempt de parasites : *The animal is entirely free from parasites,* dit-il ; mais il est probable que le savant baleinier n'a entendu désigner sous le nom de parasites, que les commensaux qui vivent à l'extérieur. Rien ne nous fait supposer qu'il a visité l'intérieur de ces animaux.

LE PSEUDORQUE

(*PSEUDORCA CRASSIDENS.*)

LITTÉRATURE.

Bonnaterre, *Cétologie de l'Encyclopédie méthodique*, in-4°, Paris, 1789, p. 27, n° 9.

Lacépède, *Hist. nat. des Cétacés*, Édit. in-12, t. II, p. 253, Édit. in-4°, Paris, l'an XII, p. 312.

Desmarest, *Mammalogie de l'Encyclopédie méthodique*, in-4°, Paris, 1820, p. 516.

Owen, *Brit. fossil. mammals and Birds*, London, 1846, p. 516, fig. 215.

Reinhardt, *Roy. Danish Soc. of science*, novembre 1862. — *Kong. Danske videnskab, Selskab Forhandl.*, 1862. Trad. anglaise, *Ray. Society* 1866, *Recent memoirs on the Cetacea*, p. 191.

J. Reinhardt, *Pseudorca crassidens, et for den Danske fauna nyt Hvaldyr. Acad. r. des sciences de Copenhague*, 1863.

Burmeister, *Ann. Mus. publ.* Buenos-Ayres, t. I, p. 367, pl. XXI, fig. 3-6, 1869.

E. H. Giglioli, *Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla Fauna italica*, Firenze, 1880.

Flower, *A new species of grampus* (Orca meridionalis), Proc. Zool. Soc. London, 1864, p. 420, fig. 1-2.

Flower, *Note on Pseudorca meridionalis.* Proc. Zool. Soc., juin 1865, p. 470.

Reinhardt, *Quelques mots sur le Pseudorca Grayi*, Copenhague, Vidensk. Selsk. Forhand, novembre 1872.

Giglioli, *Note intorno an nuovo cetacco nel Mediterraneo da riferirsi probabil. al gen.* Pseudorca, Zoologiscer Anzeiger, 1882, p. 288.

HISTORIQUE.

En 1861, le 24 novembre, l'apparition d'une bande de Cétacés dans la baie de Kiel produisit l'effet d'un événement parmi les Cétologues: un Dauphin, d'une très forte taille, faisait son apparition dans les eaux de l'Europe, et c'était sur les frontières même du pays, habité par le prince des Cétologues, que le premier individu de la bande venait se faire prendre. Eschricht avait passé sa vie à étudier les Cétacés, et vers la fin de sa carrière, une espèce inconnue vint se révéler dans le pays même du savant Danois.

Voici comment le Dr Möbius, aujourd'hui directeur du Musée de l'Université de Berlin, rend compte de cet événement : Le 24 novembre 1861, avant le lever du soleil, dit-il dans une lettre adressée au directeur du journal du Jardin Zoologique de Francfort, les pêcheurs aperçurent, dans la baie de Kiel, une énorme bande de Dauphins prenant gaiement leurs ébats ; les uns s'élançant hardiment hors de l'eau, les autres se livrant à des évolutions à peu de profondeur. Les pêcheurs se mirent immédiatement à leur poursuite, et, après bien des efforts, finirent par en capturer une femelle de plus de 15 pieds de longueur.

En ouvrant le ventre, on s'aperçut qu'elle portait un petit, et on avait par là la certitude que la mère avait atteint son complet développement.

C'est un *Butzkopf* qui se rapproche des Orques, disait le Dr Möbius avec raison ; mais il est tout noir, à l'exception d'une tache blanche, à peine perceptible, sur le côté du corps.

Le propriétaire fit voir l'animal dans tout le Holstein, puis à Hambourg, et le Musée de Kiel en fit l'acquisition.

Le professeur Behn, de cette Université, se proposa de publier un mémoire sur le Cétacé qui venait faire cette brusque apparition ; Behn avait déjà enrichi la collection de Kiel d'un sque-

lette de Plataniste qu'il avait recueilli lui-même dans le Gange; il allait enrichir le Musée d'un animal nouveau qui était venu le trouver chez lui. Il en fit part à Eschricht, et lui fit connaître que le corps était entièrement noir, à l'exception de la ligne médiane de l'abdomen, qui était blanche; le cou et le pourtour des organes sexuels avaient des teintes grises. Il avait trouvé l'estomac rempli de vertèbres de *Gadus æglefinus*. C'est du Dauphin Feres que le nouveau Cétacé se rapproche le plus, disait Behn.

Le *Dauphin Feres* n'était connu que par un seul exemplaire dont il n'est resté qu'une description fort incomplète.

D'autres individus de cette bande interlope périrent peu après sur les côtes voisines et Eschricht fut bientôt à même de se prononcer sur la nature de cet inconnu.

En effet, quatre mois après la première capture, le savant Cétologue est informé que le cadavre pourri d'un Dauphin est jeté sur la plage de la Fionie; il se hâte de se le faire envoyer à Copenhague et reconnaît que c'est un mâle de cette bande, long de 4^m45; ses mâchoires portent chacune neuf dents, semblables à celles des Orques; la colonne vertébrale est formée de cinquante et une vertèbres; il a dix paires de côtes, avec une côte rudimentaire à droite et des nageoires pectorales semblables à celles des Lagénorhyncques [1].

A propos de la famille des *Grindewalls*, Eschricht fait mention de l'apparition de ce Delphinide, qui tient en même temps du Globiceps et de l'Orque, et il propose, en attendant la description promise par M. Behn, de l'appeler *Grampus Behnii*.

Le professeur Reinhardt, à son tour, s'occupa de ce nouveau Cétacé; il ne peut entrer, d'après lui, ni dans le genre Orque ni dans le genre Globicéphale, et il propose d'ériger un genre

[1] Eschricht, *Recherches sur les Cétacés des mers boréales*. Cette publication a été interrompue par la mort de l'auteur; Milne Edwards en a publié le chapitre III, *Sur la distribution des Cétacés dans les mers boréales*, dans les *Annales des sciences naturelles*, 5e sér., t. I, Paris, 1864, p. 201.

nouveau sous le nom de *Pseudorque*. Ses dents sont plutôt des dents d'Orque, mais la coloration de la peau est plutôt celle des Grindewalls, ainsi que le genre de vie, notamment leur association en bandes nombreuses. Reinhardt reconnaît ensuite que cet animal n'est pas précisément nouveau pour la science : il y a déjà plusieurs années, dit-il, on a trouvé en Angleterre, dans le voisinage de l'ancienne ville de Stamford, au fond d'une couche de tourbe, un squelette assez complet d'un Cétacé, qui a tous les caractères du nouveau genre ; R. Owen lui avait donné le nom de *Phocæna crassidens ;* ce Phocæna tient à la fois au *Phocæna melas*, qui est le Globicephalus, à l'*Orca* et au *Beluga*, avait écrit l'illustre directeur du British museum [1]. Le *Phocæna crassidens* est bien de la même espèce que le Pseudorque qui venait de faire son apparition, et Reinhardt lui conserva son nom spécifique.

Peu de temps après l'apparition de ce nouveau Delphinide dans les mers d'Europe, le Musée du collège royal des chirurgiens de Londres reçut de *Hobart Town* (Tasmanie), deux têtes qui ne se rapportaient à aucun des nombreux Cétacés de cette riche collection, et le professeur Flower les rapprocha du *Phocæna crassidens*, trouvé dans la Tourbe du Lincolnshire. Au mois de novembre 1864, le savant directeur communiqua une notice à la Société de Zoologie de Londres, avec la description et la figure des deux têtes, désignant le Cétacé de Tasmanie sous le nom de *Orca meridionalis* [2].

Le 13 juin suivant, sur son invitation, M. Flower [3] reçut deux squelettes de ce même animal et fit connaître, à la séance du 15 du même mois, que le nom de Blackfish est donné par les pêcheurs d'Australie à deux Delphinides différents, l'un à tête obtuse, qui est le Grindewall, l'autre à tête pointue, qui est celui dont nous parlons.

[1] *Brit. foss. Mammals.*... London, 1846, p. 516, fig. 215.

[2] W. H. Flower. *On a new species of Grampus* (Orca meridionalis) *from Tasmania*, Proc. zool. Soc., november, 1864.

[3] *Note on Pseudorca meridionalis*, Proc. zool. Soc., june 1865.

Le correspondant de M. Flower l'informe en même temps que cet animal atteint de 12 à 15 pieds, que le mâle est plus grand que la femelle, que les nageoires pectorales sont allongées, que la couleur est noire dessus et sur le côté, plus pâle en dessous; enfin, que l'animal se réunit par gammes et nage dans les mêmes eaux que le Cachalot.

En parlant de l'*Orca* (Pseudorca?) *meridionalis*, M. Flower dit : « *Probably, as in the case of some other genera of Cetacea, we have here representative species.* »

Nous voyons ensuite signaler un Cétacé sous le nom générique de *Globicephalus*, qui n'est pas sans ressemblance avec celui qui nous occupe. En effet, dans le cinquième fascicule des *Annales* du Musée de Buenos-Ayres, Burmeister publie la liste des Mammifères marins qui fréquentent les côtes de la République Argentine; nous y voyons, sous le nom de *Globicephalus Grayi*, la description d'un Cétacé échoué sur les côtes de cette république et qui nage, d'après ce que nous apprend le savant directeur, la nageoire dorsale hors de l'eau.

Paul Gervais [1] et Reinhardt [2] ont exprimé l'opinion, que du reste nous partageons complètement, que ce prétendu Globicéphale des côtes de la République Argentine n'est autre chose qu'un Pseudorque, et nous ajouterons, probablement de la même espèce que le Pseudorque qui est venu nous visiter en 1861.

Ne trouve-t-on pas des traces de l'apparition d'un Cétacé semblable dans les anciens auteurs?

L'abbé Bonnaterre a décrit un Dauphin sous le nom de *Feres*, avons-nous dit plus haut, dont le squelette était conservé au séminaire de Fréjus, mais on ne sait ce qu'il est devenu. L'animal avait une longueur de 7 mètres; il portait 26 dents de chaque côté et à chaque mâchoire (Risso dit 20 dessus, 22 dessous), dont 6 plus grosses que les autres.

Risso a vu l'animal à Nice et il signale une grande bande d'un gris sale de chaque côté du corps depuis la gorge jusqu'à l'anus.

[1] P. Gervais, *Journal de Zoologie*, vol. 1, p. 68.

[2] P. Gervais, *Journal de Zoologie*, vol. 2, p. 57.

Cuvier rapproche cet animal de Nice des Globiceps, mais il fait remarquer que les dents sont divisées en deux lobes par une rainure [1].

Eschricht s'est beaucoup intéressé à ce Cétacé et il a cru devoir le placer entre les Orques et les Globiceps.

Le professeur Giglioli pense que le Feres de Bonnaterre pourrait bien être aussi un Pseudorca et plus d'un naturaliste a partagé cet avis.

Quelques exemples dénotent que le Pseudorque n'est pas aussi étranger à nos mers qu'on le supposait.

Le premier est celui du professeur Giglioli, qui a vu au Musée de Palerme deux crânes, dont l'un est d'un animal adulte, l'autre d'un jeune animal ; ils étaient censés appartenir tous les deux à des Orques. Un de ces crânes est photographié. Le professeur de Florence, ayant eu l'occasion de visiter le Musée de Copenhague, a reconnu que les têtes de Palerme ont tous les caractères des Pseudorques. Il assure même que ce Cétacé n'est pas rare sur les côtes de Sicile, que les pêcheurs le désignent même sous un nom particulier : *Murtaro*.

M. Giglioli ne connaît que ces deux cas de captures de cette espèce dans la Méditerranée.

Un autre exemple est signalé par mon collaborateur Paul Gervais ; il a reçu la partie dentaire d'un maxillaire inférieur d'un animal échoué sur la côte d'Elne (Pyrénées-Orientales) en juin 1857, et qui semble appartenir à ce genre. Il en est fait mention dans l'*Ostéographie des Cétacés*, p. 549, et la mâchoire est figurée pl. LXIV (fig. 3).

James Murie a dressé un petit tableau pour représenter les affinités des principaux Cétacés [2] et place les Pseudorques entre les Grampus, les Globiceps et les Orques. Les Pseudorques ont, en effet, des affinités avec ces trois genres.

M. Giglioli a parlé en 1882 d'un *Pseudorca mediterranea* [3],

[1] *Recherches sur les Ossem foss.*, vol. 5, p. 287.

[2] James Murie, *On Risso's Grampus*. Journal of Anatomy and Physiology, vol. 5

[3] *Zoolog. Anzeiger*, 1882, p. 288.

mais il a reconnu depuis qu'il n'y avait pas lieu de séparer les Pseudorques qui entrent dans la Méditerranée, de ceux de l'Océan.

Nous ne connaissons pas aujourd'hui une seule espèce de Cétacés propre à une des mers intérieures d'Europe. Nous disons aujourd'hui, parce qu'il n'en était pas de même à l'époque où la mer Noire était directement en communication avec la mer Caspienne et la mer Arctique. On trouve dans le bassin de ces mers des espèces fossiles, même des baleines de petite taille, qui lui sont propres.

SYNONYMIE.

Phocæna crassidens, Owen, Brit. foss. mamm. London, 1846, p. 516, f. 213.

Globicephalus Grayi, Burmeister, *Ann.* Mus. pub. Buenos-Ayres, t. I, pl. XXI, 1869.

Grampus Behnii, Eschricht [1].

Orca crassidens, Gray.

Pseudorca Grayi, Reinhardt, Quelques mots sur le *Pseudorca mediterranea*, Gigl., dans *Zool. Anzeiger*. Copenhague, 1872.

Pseudorca, Van Beneden et Gervais, Ostéographie des Cétacés. Paris, 1880, p. 548.

Blackfish, *Peaked noses*, en Australie.

CARACTÈRES.

Le *Pseudorca crassidens* atteint une longueur de 15 à 19 pieds [2]; les dents sont au nombre de 16 dessus, de 18 ou 20 dessous; elles sont plus fortes que celles des Tursiops et des Grindewalls, mais moins fortes que celles des Orques. La peau est toute noire, à l'exception de la ligne médiane sous l'abdomen, et d'une tache pâle sur le côté.

[1] Eschricht a donné ce nom dans ses *Recherches sur les Cétacés*, dont les premières feuilles seules sont imprimées.

[2] Le mâle seul atteint cette dernière longueur.

Le *Pseudorca* a des affinités avec les Orques, comme son nom l'indique, et avec les *Grindewalls*, tout en se rapprochant plus des derniers que des Orques: en effet, les Grindewalls comme les Pseudorques sont intièrement noirs en dessus et sur le côté, comme le nom de Blackfish l'indique, tandis que les Orques ont de grandes taches jaunes sur les flancs et autour de l'épaule; les premiers vivent par bandes de plusieurs centaines d'individus, les Orques au contraire ne se réunissent qu'à cinq ou six, rarement à un plus grand nombre; les Grindewalls, et nous supposons aussi les Pseudorques, sont exclusivement ichtyophages et ne se sustentent que de menu fretin; les Orques sont franchement carnassiers et ne s'attaquent qu'à des Phoques, à des Dauphins ou même à des Baleines; enfin les Orques vivent en polygamie comme les Cachalots, et nous ignorons comment sous ce rapport se comportent les Grindewalls et les Pseudorques.

Les nageoires pectorales sont fort longues et très effilées dans les Grindewalls, courtes et fort larges, tronquées même, dans les autres.

Si nous comparons le squelette de ces animaux entre eux, nous trouvons que les *Grindewalls* ont les sept vertèbres cervicales toujours complètement soudées, tandis que les *Orques* ont toujours les deux premières cervicales libres. Le nombre de vertèbres est de 58 à 59 dans les Orques, rarement elles dépassent le nombre de 52 dans les autres.

ORGANISATION.

La tête de ces Delphinides est plus courte que celle des Orques et plus large dans la partie faciale. Les intermaxillaires sont élargis, obtus, rétrécis près du trou sous-orbitaire et élargis un peu en avant de ce point.

Dans les divers individus rapportés à ce genre, la distribution des dents est la suivante : $\frac{10-10}{10-10}$, $\frac{10-9}{10-10}$, $\frac{9-9}{10-10}$, $\frac{9-9}{9-9}$, $\frac{8-8}{10-10}$, $\frac{11-11}{11-11}$ et $\frac{11-11}{12-12}$.

La première paire supérieure est plus petite que les autres.

Les Orques ont communément treize dents de chaque côté et à chaque mâchoire, les *Grindewalls* dix-huit et souvent elles sont caduques chez ces derniers.

Les vertèbres de Pseudorca sont allongées et ressemblent plutôt à celles de Narval qu'à des vertèbres d'Orque.

Les cervicales sont soudées ensemble comme dans les Grindewalls; les Orques ont toujours les deux dernières libres, les Pseudorques seulement la dernière.

MOEURS.

Nous ne connaissons rien des mœurs de ces animaux, si ce n'est qu'ils vivent par bandes comme les Grindewalls et qu'ils se nourrissent de poissons.

Comme nous l'avons dit plus haut, M. Behn a trouvé une assez grande quantité de vertèbres de *Gadus œglefinus*, dans l'estomac d'une femelle et, sous le rapport des associations, il y a moins de ressemblance avec les Orques qu'avec les *Globicephalus*; ces derniers, comme les Pseudorques, se réunissent en grand nombre pour former leurs *Schools*, tandis que les Orques se réunissent tout au plus à cinq ou six.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Un des faits les plus curieux des migrations des Cétacés est celui de ce Pseudorca qui fit son apparition dans la baie de Kiel; une gamme de plus de cent individus entra dans cette baie et, heureusement pour la science, quelques-uns d'entre eux y échouèrent ou furent capturés sur place.

Indépendamment de ceux qui furent pris dans la baie, un mâle de 19 pieds vint se perdre sur les côtes de Danemark; ils servirent aux recherches du professeur Reinhardt.

Deux individus furent pris ensuite sur la plage d'Oresund et sur les côtes du Kattegat; leurs squelettes sont conservés au Musée de l'Université de Lund.

Comme nous l'avons dit plus haut, le Pseudorque n'est pas rare dans la Méditerranée.

Nous trouvons dans nos notes qu'il existe une tête au Muséum, provenant de la Méditerranée, avec les dents $\frac{12}{12}$ et qui n'est pas sans grandes affinités avec le Pseudorca.

Depuis l'apparition de ce Delphinide dans la baie de Kiel, la présence de Cétacés semblables a été constatée au Brésil et dans de mer de nos antipodes.

Burmeister a décrit et figuré, sous le nom de *Globiocephalus Grayi*, un animal capturé à l'embouchure de la Plata et qui appartient sans doute à la même espèce. Nous ferons remarquer qu'en 1861 une bande de Dauphins a suivi un navire depuis la côte du Brésil jusqu'à son entrée dans la Manche. Paul Gervais a publié une note spéciale sur ce sujet dans son journal [1].

Burmeister a vu, le 10 novembre 1850, en plein Atlantique, une bande de cinq Pseudorques, à 8° latitude nord et 22,5 au sud-ouest de Greenwich, qu'il a fait connaître sous le nom de *Globicephalus Grayi* [2].

Le Musée royal du collège des chirurgiens de Londres a reçu de Tasmanie, d'abord deux crânes, puis deux squelettes, et son savant directeur, M. Flower, ne trouve aucune raison de les distinguer des *Pseudorca crassidens*

Les Pseudorques hantent également les côtes de Patagonie.

Ce Cétacé semble hanter exactement les mêmes parages que le Tursiops.

En résumé, le Cétacé qui a fait son apparition dans nos mers en 1861, n'est pas une espèce à enregistrer dans la faune d'Europe; elle appartient plutôt à ces espèces qui ont l'Océan pour patrie et qu'on peut désigner avec raison comme orbicoles ou cosmopolites.

MUSÉES.

Presque tous les squelettes connus proviennent de la bande qui a visité la baie de Kiel en 1861.

[1] *Journal de Zoologie*, t. I, p. 68.

[2] *Annales del Mus. publ. de Buenos-Ayres*, 1860.

Au Musée de cette Université, on conserve les squelettes d'une femelle et d'un jeune ; à Copenhague, celui d'un mâle de dix-neuf pieds ; à Lund on en conserve deux qui viennent de Torekov, près de Bästad (entrée 17 décembre 1862). Göteborg possède également le squelette d'un animal perdu sur les côtes de Halland (1862). On en trouve encore des restes à Malmö et à Upsala.

Au Muséum de Paris, on en trouve une tête et quelques ossements de la bande de Kiel, donnés par Reinhardt, une tête provenant de la Méditerranée, avec les dents $\frac{11}{12}$, et des ossements de *Pseudorca meridionalis*, donnés par M. Flower. On y conserve, en outre, un bout de maxillaire, avec les dents, envoyé jadis par Risso, qui peut bien appartenir au Pseudorque.

Au Musée de Brest, nous avons vu également le crâne d'un jeune animal, marqué *Delphinus tursio*, dont les dents $\frac{11}{11}$ sont plus fortes que celles du Tursiops.

Au Musée de Cambridge, on conserve, outre le squelette de Tasmanie, une région cervicale de cette espèce, retirée de la tourbe.

Au Musée de l'Université de Palerme se trouvaient deux crânes, un adulte et un jeune. Un de ces deux crânes est aujourd'hui à Florence.

Le British Muséum est aussi en possession de plusieurs pièces intéressantes : d'abord d'un squelette monté de la *baie d'Aventure* (Tasmanie) provenant d'une bande de quatre individus, capturés en même temps, dont deux se trouvent au Musée du collège royal des chirurgiens à Londres, et un, au Musée de l'Université de Cambridge.

Au Musée de Buenos-Ayres, on trouve les ossements des animaux décrits par Burmeister.

On conserve au Musée de Stamford (*Museum of the Stamford institution*) le squelette trouvé dans la tourbe, qui a été décrit par Owen.

DESSIN.

Nous possédons le dessin de l'animal et des principaux os :

R. Owen a figuré d'abord la tête et la région cervicale [1].

J. Reinhardt a représenté ensuite l'animal complet [2], la tête, vue de deux côtés et le squelette de la nageoire pectorale.

Paul Gervais a fait dessiner la mâchoire de l'animal échoué sur la côte d'Elne (Pyrénées-Orientales); cette pièce lui a été remise par le professeur Crova, de Montpellier [3].

M. Flower a fait figurer la tête vue par-dessus et de profil sous le nom de *Pseudorca meridionalis* [4].

Burmeister a vu l'animal en pleine mer et il en a publié une figure dans les *Annales* du Musée de Buenos-Ayres [5]. Nous ne savons si le dessin de cet animal est bien fidèlement reproduit. Il nous semble que si cela était, le Pseudorque de Burmeister devrait plutôt prendre place parmi les *Grindewalls*. Le squelette de la nageoire pectorale et le dessin de cette nageoire ne correspondent pas complètement avec les figures publiées par Reinhardt.

Il existe un modèle réduit, exécuté par les soins de Reinhardt, dont le professeur de Copenhague a fait don à plusieurs Musées. Nous le possédons à Louvain.

Il existe aussi une photographie de l'animal de Kiel, au sortir de la mer, et une autre d'un des crânes du Musée de Palerme.

PARASITES.

Nous ne connaissons ni parasite ni commensal de cette espèce.

[1] R. Owen, *Brit. foss. Mammals*, London, 1846, p. 516, fig. 215.

[2] Reinhardt, *Pseudorca crassidens*, Copenhague, 1865.

[3] Van Beneden et Gervais, *Ostéographie*.... Pl. LXIV, fig. 3.

[4] Flower, *Proc. Zool. Soc.* London, november 1864, p. 420, fig 1 et 2.

[5] Burmeister, *Annal. Mus. publ. Buenos-Ayres*, t. I, pl. XXI, fig. 3-6, 1869.

LE GRINDEWALL

(*GLOBICEPHALUS MELAS.*)

LITTÉRATURE.

Hunter, *Philos. Trans.*, vol. LXXVII, 1787, pl. XVI.

P. Neil, *Tour through some of the Islands of Orkney and shetland*, Edinburgh, 1806.

Traill, *Descript. of a new spec. of Wale* (Delphin. melas), Nicholson's Journ., vol. XXII, 1809, p. 81.

Scoresby, *On account of the arctic regions*, Édinburgh, 1820.

Pastor Lyngbye, *Om grindefangsten paa Faeröerne...*, Tidskrift for naturvidenskaberne, 1825.

De Fremery en **Van Breda**, *Phocœna melas. Alg. Kunst en Letterbode*, 1825, n° 16.

Richard Harlan, *Description of a new species of Grampus inhabiting the coast of New-England*, Journal of the Academy of natur. Scienc. of Philadelphia, vol. VI, part. 1, 1829.

Graba, *Tagebuch geführt auf einer Reise nach Färö*, Hamburg, 1830.

W. Sampson, *Notice of a Cetaceous animal, supposed to be new to the american coast.* American Journal of sciences and arts, by Silliman, vol. XXIII, 1833, with fig.

Le Maout, *Lettre sur* 29 *Dauphins échoués sur les côtes de Bretagne.* (D. Globiceps.) Institut, 1834, n° 45, pp. 77-78, 102.

Beaupré, *Mém. sur une espèce de Dauphin mâle* (Globiceps) *échoué sur la côte de Calais*, 1835.

Couch Ion, *Observ. on a specimen of the black or leading Whale* (Phocœna melas), *taken on the coast of Cornwall*, Ann. of nat. hist., vol. IX, 1842.

Dr Jackson, *Dissection of the* Phocæna Globiceps, Bost. Journ. of nat. hist., vol. V, p. 160. *Proc. Boston soc. nat. hist.*, 1845.

Van Beneden, *Note sur un Cétacé trouvé mort en mer*, Bull. acad. r. de Belgique, 2e sér., t. VIII, 1850.

Blyth, *Globicephalus indicus*, Journ. of the As. Soc. of Bengal, 1852. *Troschel's archiv*, 1853.

Gulliver, *Notes on a Cetaceous animal stranded on the north east coast of Ireland.* (Delphinus melas), Proc. Zool. Soc., 1853, p. 63.

E. Gray, *Notice of a new species of Pilot-Wale* (Globicephalus) *from the coast of Dorseths-hire*, Proceed. of the scientif. meetings of the zoological Society of London, 1861.

Meier, *Delphinus.... in die travemünder Bucht*, Archiv des Vereins in Meckelenburg, 1863, p. 290.

Van Beneden, *Notice sur un Cétacé échoué devant la ville d'Anvers*, Bull. acad. r. de Belg., 2e sér., t. XVII, 1864.

P. Savi, *Notizia sul Globicephalus Swineval, presso sulla spiaggia della R. tenuta di S. Rossore*, il 10 ottobre, 1867.

Macalister, *On some points in the anatomy of Globicephalus, Svineval*, Proc. Zool. Soc., 1867, p. 477.

Pr. Turner, *A contribution to the anatomy of the Pilot-Whale*, Rep. brit. Assoc., 1867, p. 104. *Journ. of anat. and physiol.*, novembre 1867, p. 66, et novembre 1868, p. 117.

Rob. Brown, *Notes on the History and Geographical relations of the Cetacea frequenting Davis Strait and Baffin's Bay.* Proc. Zool. Soc., 1888, p. 554.

James Murie, *On the organisation of the Coaing Whale, Globicephalus Melas*, Trans. Zool. Soc., vol. VIII, pl. 50.

Fjelstrup, Aug., *Ueber den Bau der Haut bei Globiocephalus melas, Zoologischer Anzeiger*, n° 269, januar, 1888.

Fjelstrup, Aug., *Hudens Bygning hos* Globiocephalus melas. *Vid. meddel. naturhist. Foren*, Kjoebenh, 1887.

Riggio, *Sul Globicephalus melas, Trâil, nat. Sicil.*, vol. II, pp. 5-9, 33-36, 52-55.

HISTORIQUE.

Landt a donné le premier des renseignements sur le *Grind*, et c'est à Lyngbye et Gruba que l'on doit les premiers détails sur la pêche du Grindewall, aux Féroë.

Grindewall est le nom que les Féringeois donnent au *Globicephalus melas* des naturalistes.

Fabricius a connu ce Cétacé pendant son séjour sur les côtes du Groënland, mais il ne le distinguait pas du *Delphinus tursio*.

Lacépède l'a désigné sous trois noms différents : il l'appelle d'abord *Catodon svineval* et donne une figure très reconnaissable de la tête (pl. IX, fig. 2); puis il parle du *Dauphin nésarnak*, qui est bien notre *Globiceps;* puis enfin il donne la description du *Dauphin Ferès*, qui a péri près de Saint-Tropez à la fin du siècle dernier et qui tient en même temps du *Pseudorque*.

Dans les observations anatomiques de Pierre Camper, publiées par son fils en 1820, il est question d'un crâne de *Narval édenté*, du Musée royal de France, qui n'est qu'un crâne de Grindewall. Le nom d'*Aodon*, que Pierre Camper proposait de lui donner, reposait sur une erreur d'observation. Les dents tombent ordinairement avec l'âge, mais elles ne font pas défaut.

Ce sont les Féringeois, c'est-à-dire les habitants des Féroë, qui connaissent le mieux cet animal; tous les ans il arrive en si grand nombre sur leurs côtes, que c'est une vraie calamité pour l'île, si par hasard il fait défaut, Les habitants mangent sa chair et en font même provision pour leur long hiver, en même temps qu'ils s'approvisionnent de son huile pour s'éclairer.

Scoresby, le célèbre baleinier anglais, a également connu le Grindewall et le désigne sous le nom de *Delphinus deductor* [1],

[1] *An account of the Arctic regions.*

c'est-à-dire *Pilot-whale*. Les pêcheurs ont observé qu'à la tête de leur gamme se trouve un mâle qui semble servir de pilote.

Il accompagne sa description, faite surtout d'après P. Neil et le Dr Traill, d'un bon dessin reproduisant le plastron thoraco-abdominal si caractéristique de cette espèce.

Les pêcheurs de la mer du Nord connaissaient depuis longtemps le Grindewall, quand les naturalistes ignoraient encore complètement son existence. Ce n'est qu'au commencement de ce siècle que Cuvier eut l'occasion de l'étudier, et, frappé de la forme globuleuse de la tête, proposa le nom de *Delphinus globiceps*. Cuvier connaissait sa manière de vivre et la forme particulière de ses intermaxillaires, mais il ignorait que l'animal fût connu déjà de quelques naturalistes et des pêcheurs Féringeois.

Depuis les travaux de Cuvier sur ce Cétacé, on en a vu échouer un certain nombre sur plusieurs côtes et dans différentes mers, et on peut dire aujourd'hui que le Grindewall est une des espèces les mieux connues, aussi bien sous le rapport de son organisation que de son genre de vie.

Bonnaterre[1] a parlé d'un *Dauphin ferès* qui a été harponné en 1787 auprès de Fréjus (Var), et dont le squelette a été conservé quelque temps au séminaire de Fréjus. Cet animal appartenait à une nombreuse gamme. Risso, qui a eu l'occasion de le voir à Nice, lui accorde 4 mètres de long, des nageoires pectorales fort longues et une grande bande d'un gris sâle de chaque côté, depuis la gorge jusqu'à l'anus.

Traill paraît être le premier qui ait proposé le nom spécifique de *Melas* que cette espèce porte encore aujourd'hui; les pêcheurs anglais le désignent sous le nom de *Black fish*[2].

Lesson, en écrivant en 1828 son *Histoire naturelle des Cétacés*, se borne à adopter le nom de *Globicephale conducteur*, sans rien ajouter à ce que l'on savait avant lui[3].

[1] *Cétologie de l'Encyclopedie méthodique*, in-4°. Paris, 1789, p. 27.

[2] *Nicholson's Journal*, t. XXII, p. 21, pl. III, 1809.

[3] Lesson, *OEuvres complètes de Buffon*. Cétacés, Paris, 1828. *Nouv. tabl. Règne animal*, 1842.

En 1850, Schlegel publia sa *Fauna Japonica* et donna une description de l'espèce qui nous occupe, sous le nom de *Dauphin à tête ronde, Delphinus globiceps*. Il accompagna cette description d'une figure faite au Japon sous les yeux de von Siebold; l'animal avait échoué en octobre 1827, près de Nagasaki [1]. Dans ses *Abhandlungen* (t. I, p. 33), Schlegel donne des détails sur le squelette; nous avons acquis la certitude, dit-il, que le *Globiceps* du Japon ne diffère nullement de ceux de nos mers. Nous verrons qu'il en est de même du Globiceps qui vit dans les eaux de nos antipodes.

En mai 1853, tout une gamme de Grindewalls périt sur les côtes d'Angleterre, près de Dundrum : six femelles et trois mâles; ils avaient de 10 à 19 pieds de longueur. M. Gulliver communiqua le résultat de ses observations à la Société zoologique de Londres [2]; il fait connaître l'anatomie et les mesures d'un fœtus recueilli dans le corps d'une des femelles.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre 1859, une femelle a été trouvée morte en mer par les pêcheurs de Heyst (Belgique); elle portait également un fœtus à peu près à terme; nous avons eu l'occasion de faire quelques observations sur la mère et sur le fœtus [3].

A la séance du 28 novembre 1864, P. Gervais présente à l'Académie des sciences de Paris une Note sur les *Cétacés des côtes françaises de la Méditerranée;* il y fait mention d'une troupe composée d'environ quinze individus qui avaient échoué, pendant le mois de février, sur les côtes du Département des Pyrénées-Orientales, principalement à *Barcarès* [4].

A. Macalister [5] a eu l'occasion de disséquer un Grindewall de 6 pieds de longueur qui avait péri sur la côte ouest d'Irlande;

[1] Schlegel, *Fauna Japonica*, Lugduni Batavorum, 1850, p. 17.

[2] *Proc. Zool. Soc.*, 1853, p. 63. *Ann. nat. hist.*, XV, p. 218.

[3] *Bulletin de l'Académie*, 2e sér., t. VIII et *Recherches sur les Cétacés*, Mém. Acad. roy. de Belgique, t. XXXII, 1860.

[4] P. Gervais, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences....* t. LIX, p. 878.

[5] Macalister, *On some points in the anatomy of Globiocephalus svineval*, Proc. Zool. Soc., 1887, p. 477.

à l'arrivée du cadavre à Dublin, le prosecteur du Collège royal des chirurgiens d'Irlande ne trouva à disséquer que le larynx et le pharynx, les muscles spinaux et la nageoire pectorale.

Le travail le plus important, sous le rapport anatomique, est dû à un anatomiste très habile, M. James Murie [1]. Une gamme d'une vingtaine d'individus, parmi lesquels il s'en trouvait de 26 pieds, était venue à la côte, dans la baie de Forth, à la fin d'avril 1869. M. J. Murie a eu à sa disposition une femelle avec un fœtus de 3 pieds.

Après un exposé de la partie historique, M. James Murie fait connaître les caractères extérieurs, la structure des divers appareils, et s'attache particulièrement à l'étude des fosses nasales, qui ont été également l'objet de recherches de von Baer et de Huxley. Il figure toute la cavité de la bouche, avec le larynx et les fosses nasales, le tube digestif avec ses dépendances, l'appareil respiratoire et circulatoire, la disposition des vaisseaux dans le canal vertébral, le système musculaire et l'appareil sexuel femelle.

James Murie termine son beau travail par des considérations zoologiques et physiologiques d'une grande importance; son mémoire est accompagné de huit planches dessinées avec soin et parfaitement exécutées.

M. Rob. Brown [2] s'est occupé également de cette espèce, en parlant des Cétacés qui fréquentent le détroit de Davis et la mer de Baffin; il fait des observations sur la distribution géographique, le genre de vie et la synonymie des Grindewalls.

Dans une Note publiée en 1872, le Dr Fischer [3] passe en revue les espèces de *Globicephales* signalées par les auteurs, et croit devoir admettre deux espèces, l'une qui visite régulièrement les Féroë, l'autre qui fréquente l'océan Pacifique. Heureusement que les Musées possèdent aujourd'hui des squelettes de diffé-

[1] James Murie, *On the organization of the Coaing Whale* (Globiocephalus melas.) Trans. Zool. Soc., vol. VIII, 1873.

[2] *Notes on the history and geografical relations of the Cetacea frequenting Davis strait and Baffin's Bay*, Proc. Zool. Soc., 1868, p. 555.

[3] Fischer, *Note sur deux espèces de Globicéphales*. Gervais, Journal de Zoologie, vol. I, 1872, p. 273.

rentes mers, et permettent d'assurer aujourd'hui que le *Grindewall* des mers australes, aussi bien que celui des eaux du Japon, ne diffère pas de celui de l'Atlantique.

Le *Chauderon* dont parle Pierre Belon, ainsi que les *Chauderons* jetés sur les côtes de la Manche au XVII[e] siècle sont sans doute des *Globicephalus*, dit avec raison le D[r] Fischer [1].

M. James Hector a lu, en 1876, devant la Société philosophique de Wellington, une notice sur le *Grindewall*, sous le nom de *Globiocephalus macrorhynchus*, de Gray. M. James Hector l'a parfaitement reconnu. Cette notice est accompagnée d'un dessin représentant exactement l'animal [2]. Il a trouvé l'estomac plein de becs de Céphalopodes.

Le capitaine Scammon a décrit et figuré le *Globiceps* qu'il a observé dans le nord du Pacifique; il fait la remarque que ce Cétacé forme des gammes, comme dans l'Atlantique, de dix, de vingt et même de cent individus, et que les individus de la même gamme sont très attachés les uns aux autres; s'il y en a un qui périt, il y en a plusieurs autres qui le suivent, dit-il. C'est le *Globiceps Scammoni*, de Cope.

Depuis longtemps M. Flower [3] avait reconnu que le *Globiceps* des Féroë ne présente pas la moindre différence avec celui de Tasmanie et de l'île Kerguelen; il en est de même de celui du Cap, qui ne diffère non plus ni par son ostéologie, ni par sa dentition.

Les dernières observations sur le Globiceps sont de Aug. Fjelstrup, de Copenhague. Il a assisté à la pêche des Grindewalls aux Féroë. Son attention a été particulièrement attirée sur la composition de la peau, et il a fait quelques observations intéressantes sur trois fœtus recueillis sur place [4].

[1] *La nature et diversité des poissons*, p. 6, 1555. *Mémoires de la Société des Antiquaires de Normandie*, p. 662 (1876-1877). Fischer, *loc. cit.*, p. 190.

[2] *Transact. N. Z. Institute*, vol. IX, pl. XIII, 1876.

[3] H. Flower, *Zoology of Kerguelen Island*, *Report of the British* « Transit of Vénus » *expedition to Kerguelen Island*, in-4°, 1878.

[4] *Zoologischer Anzeiger*, 9 janvier 1888.

SYNONYMIE.

Globicephalus melas [1].

Delphinus melas, Traill, *Nicholson's Journal*, vol. XXII, 1809.

Delphinus deductor, Scoresby, *An account of the arctic regions*, 1820.

Delphinus globiceps, Cuvier, *Ann. du Muséum*, XIX, tab., *Rech. oss. foss.*, t. V, pl. XXI, fig. 11, 12, 13.

Delphinus globiceps, Schlegel, *Abhandelungen*, 1841, p. 33.

Delphinus globiceps, Schlegel, *Fauna Japonica*. Mammif. Tab. 27.

Phocœna melas, Couch, *Ann. of nat. hist.*, vol. IX.

Phocœna melas, De Selys Longchamps, *Faune belge*.

Delphinus melas, Paul Gervais, *Zoologie et Paléont. françaises*, Paris, 1859.

Globiocephalus macrorhynchus, Gray.

Globicephalus Scammoni, Cope, *Marine animals of the North-Western coast*. San Francisco, 1874, p. 87, pl. XVI.

Grindewall, des Féringeois et des Norwégiens.

Coaing whale, des pêcheurs et des Shetlandais.

Nisarnak, des Islandais et des Groënlandais.

Black fish et *Pilot whale*, des marins anglais.

Le *Dauphin nesarnak* de Lacépède est sans doute le *Globiceps*, quoiqu'il lui accorde des pectorales petites et une taille de plus de trois mètres.

D'après R. Brown, c'est le même animal aussi que Fabricius a désigné sous le nom de *Delphinus tursio*.

Nous avons vu plus haut que M. James Hector [2], le directeur

[1] A la séance du 17 juin 1884 de la Société Zoologique de Londres, M. Flower communique une note sur la nomenclature de deux genres de Dauphins, et préfère le nom de *Globicephalus* à celui de *Globiceps*, parce que ce dernier nom a déja été appliqué à un insecte hémiptère, par Le Pelletier et Serville. *Proc. Zool. Soc.*, 1884, p. 418.

[2] James Hector, Art. LXVI, p. 481.

du Musée à la Nouvelle-Zélande, n'a pas hésité à se prononcer sur l'identité de ce Cétacé d'Australie avec celui du Nord, et que depuis longtemps M. Flower a exprimé cette opinion.

CARACTÈRES.

Le Grindewall est une des espèces les mieux connues de notre hémisphère; il n'y a pas une côte où on n'en ait vu échouer, et souvent en grand nombre à la fois. Comme le nom générique l'indique, ce Delphinide a la tête globuleuse, des nageoires pectorales longues et aiguës, des dents au nombre de dix ou de douze de chaque côté; le corps noir, avec un plastron blanc assez large sous la gorge, terminé en arrière par une bande étroite au devant de l'anus. Leur moustache est formée de six poils comme celle du Dauphin ordinaire. Fjelstrup ne croit pas à la constance de ce nombre.

On remarque que les dents manquent souvent dans des têtes de collection; n'est-ce pas un effet de l'âge et de ce que beaucoup de têtes des collections proviennent d'individus isolés, de solitaires répudiés de leur gamme?

Dans plus d'une vingtaine de têtes, provenant des Féroë, il n'y en avait pas une seule dans laquelle une dent manquât.

La taille varie de quinze à vingt-cinq pieds; les mâles sont plus forts que les femelles. En venant au monde, les jeunes ont de quatre à cinq pieds.

DESCRIPTION.

Ce qui frappe surtout quand on voit cet animal pour la première fois, c'est la forme si singulière de la tête; on croirait avoir quelque monstruosité sous les yeux, surtout que toute la partie postérieure du corps, au lieu d'être arrondie comme le thorax, est comprimée comme dans un étau.

Il tient, par divers caractères, des Orques, mais par la forme de la tête, il tient plus des Hyperoodons.

Le rostre forme un prolongement en guise de bec, et une

gouttière peu profonde sépare la région rostrale de la tête proprement dite.

Dans le fœtus on voit, au-dessus de chaque lèvre, au fond d'un sillon, plusieurs mamelons déprimés, au milieu desquels s'élèvent autant de poils, d'un centimètre de longueur.

La forme et la grandeur des nageoires, surtout des nageoires pectorales, ne se retrouvent dans aucun autre Cétacé. On peut dire que ces dernières sont falciformes. Nous ne connaissons aucune forme aussi gracieuse dans un autre Cétacé; elle est peu large à la base, se courbe légèrement vers le milieu et se termine en une pointe effilée, comme les lobes de la queue de certains poissons bons nageurs.

La couleur de la peau n'est pas moins remarquable : tout le corps est noir, et le nom spécifique de *Delphinus melas* est parfaitement justifié. La tête surtout, ainsi que les nageoires pectorales, dorsale et caudale, sont noires comme l'ébène. Sur les flancs, le noir est beaucoup moins foncé et, par suite de vergettures, la peau paraît même un peu pâle, en approchant du ventre de l'animal. Depuis la face inférieure du thorax, sur toute la ligne médiane, jusqu'aux organes sexuels, règne une bande pâle, qui est surtout bien limitée dans le fœtus, et sur laquelle les vergettures continuent.

Tout le corps du fœtus est d'un noir grisâtre, ayant une certaine teinte tirant sur le vert. La face inférieure, depuis la gorge jusqu'à l'anus, est au contraire d'un blanc mat, et ces couleurs ne se fondent aucunement sur leurs limites : ce blanc s'étend sous la forme d'une bande qui va, en s'élargissant, d'arrière en avant, et elle se termine brusquement en avant, un peu au devant des nageoires pectorales.

Les principaux appareils du Globiceps sont connus aujourd'hui : Macalister a fait connaître le résultat de ses recherches dans les *Proc. de la Société zoologique de Londres* (1867, p. 47), et James Murie a publié un intéressant mémoire, avec de belles planches, sur les principaux organes, dans les *Transactions zoologiques* de la même Société (t. VIII, p. 235, pl. XXX à XXXVIII, 1867).

Le crâne du Globiceps se distingue facilement de celui de tous les autres Cétacés, par la largeur des intermaxillaires, qui ont au moins les deux tiers de la largeur du rostre.

La colonne vertébrale est formée de sept cervicales, de onze dorsales (les trois premières côtes atteignent le sternum), de treize lombaires et de vingt-neuf caudales; les dix-sept premières caudales ont des os en V. On ne trouve pas toujours soixante vertèbres; nous n'en avons compté que cinquante-six dans un squelette qui paraissait complet.

Les cervicales sont diversement synostosées : le plus souvent la septième seule est libre, mais on voit aussi les cinq premières synostosées.

Le Grindewall n'a que deux doigts bien développés, l'index et le médian; l'index compte treize phalanges, le médian neuf, l'annulaire deux, le petit doigt, un, le pouce, trois.

Dans un fœtus à terme, de 1m70 cent., de nos côtes, nous en trouvons également treize pour l'index, sept dans le médian, deux dans les deux autres.

Dans un fœtus qui n'a en tout que 35 centimètres de longueur, les phalanges sont indiquées comme les os carpiens et métacarpiens, mais il n'y a qu'un petit nombre de phalanges ossifiées.

Nous trouvons quelques différences dans une nageoire pectorale très bien conservée, provenant d'un animal fort jeune, provenant du Musée de Kroyer, à Copenhague, et dans une nageoire du Musée d'Eschricht; mais le nombre de phalanges du doigt indicateur le plus long paraît être toujours le même.

Dans l'Ostéographie des Cétacés nous avons reproduit le dessin des divers os de la nageoire pectorale d'un animal capturé dans la Méditerranée; les phalanges y sont au nombre de treize également pour le plus long des doigts.

Nous ne voyons pas de différences entre les jeunes et les adultes, si ce n'est que ces derniers, qui sont encore à l'état de cartilage dans les jeunes, ont leurs phalanges ossifiées; c'est dans ce sens que le nombre de phalanges postembryonnaires est plus grand que celui des phalanges embryonnaires. Le membre est un organe plus complet, mais pas plus parfait.

Il y a des Mystacocètes, comme la Megaptera, qui ont souvent la main moins complète à l'état adulte que dans le jeune âge, et cet état moins complet n'est pas toujours dû à des pertes des bouts des doigts : il y a parfois des atrophies véritables sans cause extérieure.

Dans un squelette du Grindewall provenant du Japon, nous avons trouvé la première côte double.

Nous avons eu l'occasion de voir un fœtus à terme, encore en place dans la matrice, et de voir comment le placenta se comporte dans cet organe. Il est membraneux dans toute son étendue et contracte adhérence avec toute la surface interne de la matrice, à l'exception des deux pôles. C'est une zone qui recouvre tout le milieu de l'œuf. Le cordon ombilical se termine du côté de la matrice par une expansion foliacée dans laquelle les vaisseaux se répandent comme dans un mésenthère.

Fjelstrup a publié récemment des recherches sur la structure de la peau du Globicéphale et signale à la mâchoire supérieure comme à l'inférieure, des follicules, qui ont probablement renfermé des poils fœtaux [1]. Il ne croit pas que le nombre de poils dans les fœtus soit aussi constant qu'on l'a supposé. Eschricht en accordait seulement 3 de chaque côté. Dans trois embryons, de 48,5, de 44 et de 38 millimètres de long, Fjelstrup a trouvé 5,4 et 4 poils de 3 à 6 millimètres de long, à chacune des lèvres supérieures.

MOEURS.

Les Grindewalls vivent par gammes de dix, vingt, de cent, même de deux cents individus. M. Aug. Fjelstrup en a vu capturer, le 11 du mois d'août 1887, 370 à la fois. Ces gammes sont formées de mâles et de femelles; souvent on voit des jeunes avec les adultes. Les femelles sont souvent en majorité.

Les gammes d'Hyperoodons qui sont également de passage dans ces mêmes eaux ne comptent au plus qu'une dizaine d'individus.

[1] Aug. Fjelstrup, *Ueber den Bau der Haut bei Globiocephalus melas. Zoolog. Anzeiger*, 9 janv. 1888.

On voit ces gammes également nombreuses sur les côtes d'Europe, à Magdalena-Bay, États-Unis d'Amérique, au Japon et en Australie. Le capitaine Scammon fait également remarquer, comme nous l'avons dit plus haut, que ces Cétacés se réunissent en grand nombre dans le Pacifique comme ailleurs.

Il paraît que, dans chaque gamme, il y a un chef de bande et si, par malheur, un individu échoue, la perte de toute la troupe est à peu près certaine. C'est à cause de ce chef que Scoresby, d'accord avec les baleiniers en général, désigne le Globiceps sous le nom de *Delphinus deductor*.

Des bandes de Grindewalls apparaissent à époque fixe aux Féroë et tous les ans on en capture un nombre assez considérable. Les habitants de ces îles comptent sur ces Cétacés comme les cultivateurs sur la récolte.

Leur pâture paraît être la même que celle des Cachalots, c'est-à-dire, formée de Céphalopodes.

Holböll n'a trouvé que ces Mollusques dans leur estomac au Groënland. Ceux que l'on prend aux Féroë ont généralement l'estomac vide; c'est que ces animaux rendent ordinairement tout quand ils sont poursuivis; mais il reste toujours des becs de Sépia et de Loligo.

Indépendamment de ces becs, on trouve souvent des pierres dans leur estomac et la présence de ces pierres n'est pas plus un accident que celles que l'on trouve dans le gésier des oiseaux. Dans une femelle venue à la côte, à Heyst, nous avons trouvé plusieurs cailloux fort intéressants, et nous avons espéré un instant que leur nature allait nous faire découvrir les lieux de leur provenance.

Il y a, du reste, plusieurs autres Cétacés qui présentent ce phénomène : on a trouvé dans l'estomac d'un Hyperoodon des cailloux gros comme une poire, à côté de morceaux de bois. Hector a trouvé une quantité de pierres dans l'estomac d'une Balénoptère de la Nouvelle-Zélande. On en a trouvé également dans l'estomac d'un Béluga et dans celui d'une *Balœnoptera rostrata* capturée à Weymouth.

La présence de pierres dans l'estomac paraît se rencontrer

plus souvent chez les carnassiers Pinnipèdes : on cite le Morse, en particulier; on voit souvent des tas de pierres dans le voisinage des endroits où cet animal soigne ses jeunes. Ce sont les *breathingholes* des pêcheurs.

Il y a lieu de croire que ces pierres jouent un rôle plus ou moins important : on a souvent été frappé de leur poids et, comme on en a vu qui les rendent avec une grande facilité, on en a conclu, non sans raison, qu'elles servent dans certains cas de ballast pour plonger plus aisément. Peut-être servent-elles aussi pour faciliter, comme chez les oiseaux, la trituration des aliments.

On trouve également des pierres dans l'estomac de plusieurs espèces de Squales.

Nous ne connaissons encore rien de bien certain sur l'époque des amours et le mode de parturition de ces animaux; entrent-ils en rut à des époques fixes comme les mammifères terrestres ? Mettent-ils bas dans des régions déterminées ?

Des baleiniers prétendent que la mise bas des Cétacés a lieu à toutes les époques de l'année et nous espérons que les pêcheries pourront par le temps fournir la réponse. Lyngbyé [1], qui s'est beaucoup occupé de la pêche de ces animaux, pense que le *Globiceps* n'a pas d'époque fixe pour la mise bas; il a vu des femelles pleines en été comme en hiver et des fœtus approchant du terme à diverses époques de l'année.

Nous avons pu recueillir quelques faits relativement à leur parturition; ce que l'on connaît jusqu'à présent fait supposer que c'est vers le mois de novembre qu'ils mettent bas, du moins les Grindewalls de nos parages.

Laissons parler les faits : Au mois d'avril ils partent pour le Nord.

Une femelle capturée, à la fin d'avril 1867, dans la baie de Forth, portait un fœtus de trois pieds de longueur; elle faisait partie d'une gamme dont on a capturé sept individus, qui ont tous été squelettés.

[1] *Om grin le fangsten*, 1825.

Au mois d'août, une gamme de trois cent soixante-dix individus est capturée aux Féroë, et M. Aug. Fjelstrup [1] y trouve trois femelles pleines, avec des embryons, un de 48,5, un autre de 44 et un troisième de 38 centimètres.

La même année (1867), une femelle mettait naturellement bas sur les côtes d'Italie, le 10 du mois d'octobre.

Au mois de novembre, le 12 ou le 13, le cadavre d'une femelle est recueilli en mer par les pêcheurs de Heyst (Belgique) et portait un fœtus du quart de la longueur de la mère. Nous avons tout lieu de croire que la mère est morte pendant la parturition. La mère avait une longueur de 4 mètres 30 centimètres.

On évalue la taille du jeune Grindewall à terme de 1 mètre 30 à 1 mètre 40.

Nous avons vu plus haut que Watson a vu, au mois de décembre, des femelles allaiter des jeunes d'environ 4 $^1/_2$ pieds; les jeunes pris à la mamelle, en janvier, sur la côte de Bretagne, avaient de 7 à 7 $^1/_2$ pieds.

D'après cela, nous devons croire que la mise bas des Grindewalls a lieu vers le mois de novembre.

A en croire le capitaine Scammon, il n'en serait pas de même pour le Grindewall des côtes ouest d'Amérique; ce Cétacé mettrait bas peu importe où et à toutes les époques de l'année; le savant baleinier a vu sur la côte du Guatémala, au mois de février 1853, une femelle de 13 pieds de longueur avec un fœtus de 1 pied, et on voyait dans la même gamme des jeunes de la longueur de cette femelle.

Il y a quelques faits qui tendent à faire croire que ces animaux s'accouplent pendant l'hiver dans des régions chaudes pour mettre bas, l'année suivante, à leur retour.

Où passent-ils l'hiver? C'est ce qu'on ignore encore; on sait seulement qu'ils arrivent au nord de l'Atlantique en été, qu'ils quittent le détroit de Davis en automne, qu'à leur retour au midi ils passent par gammes aux Féroë et que, par-ci par-là,

[1] *Zool. Anzeiger*, 9 janvier 1888.

une femelle ou un mâle s'égare, même dans la Méditerranée.

Ceux qui habitent le nord du Pacifique et qui se pêchent dans les eaux du Japon, se comportent probablement dans ces parages comme ceux d'Europe.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le chapitre de la distribution géographique du Grindewall est d'autant plus intéressant, que l'on possède un nombre très grand de squelettes des mers les plus éloignées, et que l'on a pu comparer directement ceux d'Europe avec ceux du Japon et de la Nouvelle-Zélande.

Depuis les temps les plus reculés, les Dögling font régulièrement leur apparition sur les côtes de Féroë, et, comme nous l'avons dit plus haut, si par hasard ils font défaut, les habitants en souffrent comme les campagnards qui ont fait une mauvaise récolte.

Nous allons passer en revue les côtes où l'on a vu se perdre soit des gammes entières, soit des individus isolés.

Lacépède parle de cent et deux individus échoués, vers la fin du siècle dernier, sur les côtes de l'une des Orcades.

En janvier 1812, une gamme de soixante à soixante-dix individus, parmi lesquels se trouvaient des mâles, des femelles et des jeunes de quelques mois, se montre près de la côte, à Paimpol ; quelques-uns y échouent et toute la gamme y périt. Ils ont été l'objet d'intéressantes observations de la part de Lemaoüt. Les jeunes avaient de 7 à 8 $^1/_2$ pieds de longueur [1]. Il y avait dans cette gamme neuf mâles, cinquante et une femelles et douze jeunes à la mamelle.

En 1871, une gamme d'une centaine d'individus s'est montrée dans la baie de la Forêt (dép. du Finistère). M. Guillon a conservé le crâne d'un des individus capturés. Nous n'avons pu connaître à quelle époque de l'année la capture a eu lieu.

En février 1809, une gamme de quatre-vingt-douze individus

[1] *Ann. du Muséum*, t. XIX, pl. I.

fut jetée, à la suite d'une tempête, dans la baie de Scalpa, mais nous n'avons pas d'autres détails sur cet événement.

Une gamme s'est perdue sur les côtes de Zélande en 1824; plusieurs squelettes en ont été préparés pour divers musées.

Plusieurs individus ont échoué à Egmond (Hollande) en 1884. On en voit un squelette à Amsterdam, au Musée du Jardin Zoologique et un autre au laboratoire de zoologie.

Le 8 août 1846, une gamme a paru sur les côtes à Helgoland; une autre, le 27 juillet 1844, près de Bergen.

On en a vu également une dans le Kattegat.

Un grand nombre de Grindewalls ont été capturés séparément. On en a vu sur les côtes d'Angleterre et d'Ecosse, dans la Manche comme dans la mer du Nord, sur les côtes de Norwège, de Danemark, de Hollande et de Belgique, dans la Méditerranée, comme dans la Baltique.

Un mâle non adulte a été capturé au Havre en 1856. Les muscles étaient farcis de cysticerques (Fischer). C'est lui qui a été dessiné pour les velins du Muséum. Son squelette est conservé au Muséum.

En 1857, au mois de novembre, une femelle de Globiceps est venue échouer sur les côtes de Belgique, entre Blankenberghe et Heyst; elle voulait sauver son petit qui s'était aventuré dans un bas-fond. Son squelette est conservé au Musée de Bruxelles.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre 1859, les pêcheurs de Heyst trouvèrent, à peu de distance de la côte, le cadavre encore chaud d'une femelle; elle avait le ventre volumineux et portait un jeune de près de 5 pieds de long. Nous conservons à Louvain les squelettes de la mère et du fœtus [1].

En 1864, dans la nuit du 26 au 27 avril, un mâle parut dans l'Escaut devant Anvers et, quelques heures après, on le trouva échoué à marée basse, à peu de distance de la ville. Son squelette est au Musée de Bruxelles [2]. Il mesure $3^{m},65$.

[1] *Bull. de l'Académie*, 2e sér., t. VIII, n° 12, 1859.

[2] *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. XX, n° 12, 1864

On en voit assez souvent se perdre sur les côtes d'Écosse : Sibbald fait mention d'une bande de vingt-cinq Globiocéphales échoués dans la baie de Forth, la plupart de 12 pieds, quelques-uns de 9 ou 10 [1].

A la fin d'avril 1887, une gamme d'une vingtaine d'individus fit son apparition également dans la baie de Forth, dont une femelle capturée servit aux savantes dissections de J. Murray. Les pêcheurs en avaient vu cent à cent-vingt en pleine mer.

Sur la côte de Norfolk, une femelle est venue échouer le 29 janvier 1879. On ne dit pas si elle était grosse.

En mai 1853, une bande de 10 à 19 pieds de long a péri près de *Dundrum*. Il y avait six femelles et trois mâles [2].

Le Grindewall pénètre, paraît-il, assez régulièrement dans la Méditerranée et toujours par gammes. Il ne va pas jusqu'à l'Adriatique ni à la mer Noire. Au printemps, il paraît venir de la côte d'Afrique : il est fort bien connu des pêcheurs Acoréens; en automne il vient de la mer du Nord.

Risso [3] a eu l'occasion de le voir à Nice et le considère comme un Cétacé de passage en avril et en mai. Il visite annuellement la côte de la Provence, dit-il.

Une gamme composée de onze à quinze individus a échoué pendant le mois de février 1864 sur les côtes du Département des Pyrénées-Orientales, les uns à Barcarès, les autres dans des localités peu éloignées [4]. M. Paul Gervais en a obtenu quatre, et il a bien voulu nous en céder un de la taille de 5 mètres.

Une autre bande a paru dans les mêmes parages en 1869.

Au printemps de 1886, un individu, dont le squelette est conservé au Musée de Florence, a été capturé également dans la Méditerranée.

Savi a signalé un Grindewall pris sur la côte de la Spagia.

[1] *Phalainologia* et *Recherches sur la Faune littorale de Belgique*, Mémoires Acad. roy. de Belgique, t. XXXII, 1860.

[2] *Proc. Zool. Soc.*, 1853, mag., Ann. nat. hist., XV, p. 218.

[3] Risso, *Eur. mer.*, t. III, p. 23, 1826.

[4] *Comptes rendus*.... 28 novembre 1864.

Une capture importante a été faite le 10 septembre 1867 sur les côtes de Naples : une femelle, à son retour du nord, y a mis bas. Le squelette a été recueilli par Panceri pour le Musée de Naples.

Le Grindewall se rend au nord jusqu'au détroit de Davis et la mer de Baffin; il ne fait pas un séjour régulier dans le détroit de Davis; Holböll ne l'a pas vu dépasser le 66e degré de latitude nord, mais Pausch en a vu encore trois d'une grande taille à la latitude de 73 degrés.

Holböll dit que, à leur arrivée dans ces parages, ils sont toujours en nombre; il en a observé surtout pendant deux années, qui étaient également remarquables par la richesse des gammes, qui correspondait chaque fois, avec l'abondance des Céphalopodes et la rareté des Phoques.

Il est rare au nord de Godthaab, dit Holböll [1], et il n'y fait son apparition que pendant les mois d'été; quand il y apparaît, c'est toujours par grandes bandes. Il ne visite pas tous les ans ces parages et, pendant les 18 ans que le Gouverneur a passés au Groënland, il ne l'a vu que deux fois; ces deux fois les Phoques étaient rares et les Céphalopodes abondants.

R. Brown, dit comme Holböll, que le Grind ne visite pas régulièrement ces parages, et qu'il n'apparaît qu'accidentellement sur les côtes du Groënland danois.

Le Grindewall se montre de l'autre côté de l'Atlantique et on le voit apparaître sur quelques côtes avec la même régularité qu'en Europe.

Le Muséum de Paris posséde des crânes rapportés de la Guadeloupe.

Harlan le cite parmi les Mammifères du Massachusetts, et on le voit sur les côtes de la Caroline du Sud comme dans la mer des Antilles. On le voit arriver en grandes gammes en été et en automne sur ces côtes [1]; on les cerne comme aux Féroë et au Japon, pour les pousser ensuite dans quelque crique où on les assomme à coups de marteau [2]. En 1874, on a vu périr une gamme de plus de mille individus.

[1] *Nordische Wallthiere*, p. 105.

[2] *Mammals of Massachusets*, p. 30. *Notice of a Cetaceus animal supposed*

Il est bien connu sous le nom de Black-fish sur les côtes de la *Nouvelle Angleterre,* et on y trouve des pêcheries dans plusieurs localités. On sait que c'est au cap Cod que les baleiniers ont fait leur début à la poursuite des Baleines.

Le Grindewall visite également le Pacifique et y conserve le même genre de vie.

Sa présence y a été constatée, en 1833, par le capitaine Delavitte [1], qui en a envoyé une tête en Angleterre.

On le trouve abondamment sur les côtes de la Basse-Californie, surtout autour du cap Saint-Lucas, et on cite, parmi ses séjours favoris, dit le capitaine Scammon, les côtes de Guatémala, d'Équador et du Pérou.

Le Muséum de Paris a reçu un Grindewall des îles Hawaï, par le consul de France à Honolulu. Le professeur Cope en cite de la Basse-Californie, Blyth, du Japon [2]. On en possède des os du cap de Bonne-Espérance [3].

Le Grindewall a été vu également entre les tropiques : Burmeister en a rencontré une gamme à la latitude de 8 degrés nord.

On a constaté sa présence également sur les côtes du Chili.

M. le professeur Flower a reçu plusieurs têtes provenant de l'hémisphère boréal et il n'hésite pas à dire, après la comparaison des squelettes, que le Globiceps des îles Kerguelen est identique au nôtre [4].

M. James Hector mentionne également le *Globiceps melas* dans les eaux d'Australie, d'où le capitaine Berard a rapporté des têtes au Muséum de Paris.

Nous avons reçu directement de la Nouvelle-Zélande un

to be new to the american Coast; by W. Sampson. (American Journal of Sciences and Arts. by Silliman, vol. XXIII, 1833.

[1] *Proc. Zool. Soc.*, 1833, p. 65.

[2] *Journal asiatic soc. Bengal,* t. XIX, p. 246.

[3] *Musée de Bordeaux.*

[4] *Report of the British* « Transit of Venus » *expedition to Kerguelen island.*

squelette tellement semblable à celui de nos parages, qu'il n'y aurait pas moyen de les distinguer l'un de l'autre. Nous voyons une tête de Globiceps parfaitement caractérisée sur une photographie qui nous a été envoyée par M. James Hector, Directeur du Colonial Museum à Wellington, et qui reproduit les divers Cétacés de la Nouvelle-Zélande.

Le *Challenger* a rapporté du Pacifique (sud de Tahiti), de l'est de la Nouvelle-Guinée, et du sud de l'Australie, des caisses tympaniques provenant de la même espèce.

Nous le trouvons également dans la mer du Japon ; Schlegel a pu comparer le squelette rapporté de cette mer avec celui des Féroë et il n'hésite pas à dire, dans la *Fauna Japonica* [1] : nous avons la certitude que ce Dauphin du Japon ne diffère nullement de celui de nos mers.

Il ne doit pas être moins abondant dans ces parages du Pacifique, puisque les Japonais pêchent les Globiceps par les mêmes procédés que les Européens et les Américains, en les poussant dans les fiords pour les assommer. Les canots entourent la gamme, formant un demi-cercle et ils resserrent leurs rangs à mesure qu'ils approchent de terre, pour les assommer ou les faire échouer. Les dessins représentant cette pêche au Japon sont identiques à ceux qui reproduisent la pêche aux Féroë.

En somme, en Europe, il a été observé dans la Méditerranée, sur les côtes de France et de l'Espagne, sur les côtes ouest de France, sur les côtes d'Angleterre, d'Écosse et d'Irlande, sur les côtes des Féroë, de Belgique, de Hollande, de Danemark, de Suède et de Norwège.

D'après ce que nous venons de dire, c'est donc en janvier que nous voyons une gamme entière se perdre sur les côtes de Bretagne et des Iles Britanniques, et dans ces gammes se trouvent des jeunes de quelques semaines.

Ces gammes passent aux Féroë en juillet, en se rendant au nord jusqu'à la baie de Baffin, et reviennent aux Féroë en août à leur retour.

[1] Schlegel, *Faun. jap.*, p. 17.

C'est à leur retour au nord que nous voyons des femelles pleines. Selon toute probabilité, ce Cétacé passe la saison des amours dans le sud, émigre au nord pendant la durée de la gestation, puis revient vers le sud pour y mettre bas.

Celles qui sont à terme ou qui ont mis bas seraient donc des individus à leur retour du nord.

Nous ne parlons naturellement que du Grindewall de nos parages.

En dehors des mers d'Europe, nous trouvons le Grindewall au Cap de Bonne-Espérance, aux Indes, en Chine et au Japon, aux îles Kerguelen, au nord et au sud de la Nouvelle-Zélande, en Basse-Californie, aux îles Hawaï, aux Antilles, à la Guadeloupe, dans la Caroline du sud et sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre.

Il fréquente donc toutes les mers, et c'est évidemment le Cétacé dont la nature cosmopolite est le mieux démontrée.

Le même Grindewall a laissé ses os dans des terrains quaternaires ; on en a mis au jour à Calais, et au Havre on a trouvé deux têtes dans des argiles remaniées à côté des restes d'une pirogue.

On en a également découvert une tête sur les bords de la Seine, près de Saint-Germain-en-Laye. En Angleterre, on en a reconnu des os dans les tourbières.

Il est fait mention également d'un crâne de *Globiceps*, trouvé en Westphalie, il y a quelques années. V. Olfers en a fait mention à l'Académie de Berlin, en décembre 1839, sous le nom de *Delphinus Karstenii* [1].

PÊCHE.

Nous connaissons au moins une station principale de ce Cétacé dans les mers d'Europe, c'est l'archipel des Féroë; là, tous les ans, des milliers d'individus viennent se faire prendre,

[1] Wiegmann's, *Archiv.*

et leur capture fait un revenu considérable aux Féringeois; il y a, en effet, une pêche régulièrement organisée, à laquelle prennent part tous les habitants de la côte. Le premier équipage qui aperçoit un Grindewall hisse une veste de matelot au haut du mât, et tous les bateaux se disposent immédiatement de manière à former un demi-cercle autour du Cétacé. Ils savent par expérience que ces Delphinides ne voyagent jamais que par gammes de centaines d'individus. Les pêcheurs les entourent et les poussent vers le fond d'une baie ; la plupart d'entre eux échouent; les autres sont assommés à coup de crosse; c'est un massacre général auquel toute la population vient prendre part.

On capture chaque année des milliers d'individus; cette pêche fournit aux habitants de l'huile pour s'éclairer et de la chair pour se nourrir.

On compte en moyenne 1,200 captures de Grindewalls par an.

Cette pêche forme une des plus grandes ressources des îles Féroë. Pendant des siècles, elle a même été leur unique ressource.

Aujourd'hui encore, les habitants de ces îles mangent la chair de ce Dauphin avec délice et si, par hasard, le Grindewall fait défaut, la famine est à la porte.

De 1831 à 1860, on a pris 37,669 Grindewalls sur ces côtes, ce qui fait en moyenne 1,260 par an. En 1843, le nombre s'est élevé à 3,143, qui ont fourni 4,000 hectolitres d'huile. En 1857, on n'en a pris que 323.

On estime que chaque individu fournit une tonne d'huile, qui vaut près de 200 francs.

La chair est estimée à 40 francs par animal.

On en capture pendant toute l'année, mais c'est surtout au mois de juillet et au mois d'août que le passage a lieu. On prétend qu'anciennement ce passage avait lieu en septembre et en octobre.

Cette pêche n'occupe plus aujourd'hui dans cet Archipel que le troisième rang en importance, depuis que l'élève du mouton et les travaux de l'agriculture y ont fait des progrès.

On se demande si c'est le nombre de Grindewalls qui a diminué, ou si c'est le nombre de chaloupes qui a augmenté, ce qui a naturellement diminué le bénéfice par bateau.

Les Grindewalls ne sont pas comme les Crevettes sur nos côtes, les Maquereaux dans la Manche ou les Morues au Doggersbank, toujours également abondants. On ne capture pas impunément par an, des milliers de mammifères qui se reproduisent lentement et qui mettent des années à se développer.

Il a paru un article important sur cette pêche en 1861 [1].

Eschricht avait en portefeuille une gravure qu'il comptait publier et qui représente une pêche des Grindewalls aux Féroë, en présence du Roi de Danemarck. On voit des milliers de nageoires dorsales des Grindewalls au-dessus de l'eau et les pêcheurs en canot qui les poussent vers le fond de la baie.

Cette pêche est également connue et pratiquée de la même manière de l'autre côte de l'Atlantique, au cap Cod, et au nord du Pacifique dans la mer du Japon. Comme nous l'avons dit plus haut, les Japonais, comme les Féringeois et comme les Américains au cap Cod, poussent des gammes entières dans des criques pour se livrer ensuite à une véritable boucherie.

Le capitaine Scammon rapporte que les habitants des côtes du Pacifique font tous la pêche du Grindewall de la même manière, et ils en estiment également la chair, qu'ils font sécher à l'air pendant quelques jours.

La pêche des Grindewalls se fait encore de la même manière aux îles Marquises. Le capitaine Jouan rapporte : un jour à l'île *Na Pou* (Marquises) les naturels en poussaient une centaine devant eux ; ils les forçaient à échouer au rivage, en les chassant à coups de pierres et en faisant grand bruit.

[1] Lingby, *Tidskrift for Naturvi denskaberne*, vol. IV, p. 205. — *Ueber der Fang der Grindwale auf den Fœröer.* Zeits. für allg. Erdkunde, Berlin 1861, p. 379. (Signé v. E.)

Irminger, *Notice sur les pêches du Danemark des îles Féroë....* Revue maritime et coloniale, septembre 1863.

MUSÉES.

Il y a une bonne vingtaine d'années, le Docteur Gray considérait la possession d'un squelette de Black-fish ou même des ossements séparés, comme une rareté [1]. Aujourd'hui on en trouve dans tous les Musées qui possèdent des ossements de Cétacés : nous pouvons citer par ordre alphabétique les Musées de Bonn, Bordeaux, Bruxelles, Cambridge (Angleterre), Christiania, Copenhague, Florence, Gand, Göteborg, Göttingue, Groningue, Leyde, Liège, Londres, Louvain, Munich, Paris, Philadelphie, Pise, Upsala.

Le squelette du Cap, du Musée de Bordeaux, provient de Jules Verreaux et ne présente pas de différences appréciables avec le type européen, dit le Docteur Fischer [2].

Le Musée de Christiania est en possession d'un squelette provenant du cap de Bonne-Espérance.

A Gand, à Liège et à Louvain on trouve des squelettes d'une même gamme, échouée sur les côtes de Zélande (Pays-Bas), en 1824.

Le Musée royal de Bruxelles conserve celui d'une femelle capturée sur nos côtes, et nous conservons à Louvain celui d'une autre femelle avec son jeune à terme qui est venu se perdre sur les côtes de Heyst.

Le pilote Guillou conserve à Concarneau le crâne d'un individu échoué en 1871 sur les côtes de Finistère.

Le Musée de Christiania possède un squelette du cap de Bonne-Espérance.

A Dorpat on conserve un fœtus de 32 centimètres, des Féroë.

Un crâne est conservé au Musée de Florence, provenant d'un Cétacé capturé au printemps de 1886, dont toutes les dents sont tombées.

A Göteborg on conserve le crâne d'un animal capturé sur les côtes de Bohuslän en novembre 1861.

[1] *Ann a. mag. nat. hist.*, febr. 1864, p. 174.

[2] Fischer, *Not. sur deux espèces de Globice hales* (Journ. de Zool. de Gervais, 1872, t. I, p. 275)

Le Musée de l'Université de Gand possède, outre le squelette dont nous parlons plus haut, la tête d'un jeune animal de quelque gamme échouée sur les côtes des Pays-Bas.

Le Musée de Louvain possède un fœtus, et, outre le squelette dont nous parlons plus haut, celui d'une femelle adulte, un squelette incomplet d'un individu de la Méditerranée et un quatrième squelette de la Nouvelle-Zélande.

Le Musée de Leyde possède un squelette fort intéressant du Japon, rapporté par von Siebold, d'un animal échoué près de Nagasaki en octobre 1827.

Il conserve en outre des squelettes de la gamme qui a péri en Zélande en 1824.

Schlegel a consigné ses observations sur ces pièces dans la *Fauna Japonica*.

On conserve aujourd'hui cinq squelettes au Musée du Collège royal des chirurgiens, à Londres, provenant de Hobart-Town, de Kerguelen et de notre hémisphère.

On possède au British Museum : un spécimen monté, de sept pieds de long, des côtes d'Angleterre; deux têtes moulées, un squelette des côtes d'Irlande, un de femelle de la baie de Forth (elle renfermait un fœtus conservé dans la liqueur); un squelette de jeune animal de la baie de Forth, une tête d'adulte de la Tamise, un autre de l'entrée de la Tamise, et des mandibules. On y conserve aussi des squelettes de mâle et de femelle de la Nouvelle-Zélande, un squelette incomplet de Falkland-Islands (Malouines). On y conserve aussi un jeune animal empaillé du cap de Bonne-Espérance, qui a été décrit sous le nom spécifique de *Macrorhynchus*.

MM. Flower [1] et Fischer [2] rapportent quelques crânes à une espèce distincte, quoiqu'elles proviennent d'individus vivant au milieu des autres.

Au Muséum de Paris on conserve deux têtes rapportées de la Guadeloupe par l'Herminier, et une autre par Castelnau.

[1] Flower, *Report of the Brit.* « Transit of Venus » *Expedition to Kerguelen island*, p. 6.

[2] Fischer, *Journal de Zoologie*, t. I, p. 272.

Nous avons donné un dessin de la tête dans l'ostéographie des Cétacés (pl. LII, fig. 3). Il en est fait mention aussi dans le voyage *Erebus and Terror*, et dans les *Proceedings* de Philadelphie [1].

Il y a encore de nombreux crânes au Muséum, provenant de localités très éloignées les unes des autres; entre autres une tête très forte sans indication d'origine, rapportée du temps de Cuvier, et deux têtes rapportées par Gaimard, de son voyage d'Islande.

Il s'y trouve aussi un squelette du cap de Bonne-Espérance, rapporté par Verreaux.

Le Muséum de Paris possède encore le squelette d'un jeune animal qui lui a été envoyé par Lemaoüt, et qui, d'après la taille, ne doit avoir que quelques semaines, pour ne pas dire quelques jours; il est marqué : Épaulard à tête ronde, *Delphinus globiceps*. C'est sous ce nom que cette espèce est décrite dans le *Règne animal* de Cuvier.

Au Musée de l'Université de Lund on conserve une tête dont l'origine n'est pas indiquée; à Naples le squelette d'une femelle qui a mis bas sur les côtes d'Italie le 20 octobre 1887; à Pise celui d'un animal capturé à San-Rossoro, à l'embouchure de l'Arno, en 1869; à Palerme on en possède des têtes sans indication d'origine. A Stuttgard on voit le squelette d'une femelle capturée dans la baie de Forth; à Stockholm un crâne, à Upsala un squelette, l'un et l'autre des Féroë.

DESSINS.

On trouve des dessins du Grindewall dans un grand nombre d'ouvrages et il y en a dans le nombre qui sont très bons.

Le plus ancien, après celui de Du Hamel [2] et qui est en même temps un des meilleurs, est celui de Hunter, dans les *Transactions philosophiques* [3].

[1] Cope, *Proc. ac. nat. sc. of Philadelphia*, 1876, p. 129.

[2] Du Hamel, *Pêches*, IIe part, Xe sect, pl. IX, fig. 5.

[3] Vol. LXXVII, 1787, pl. XVI.

Scoresby en a publié également un dans ses *Arctic Regions* [1].

La figure de Scoresby représente parfaitement le dessin en blanc à la face inférieure du corps depuis la gorge jusqu'autour de l'anus.

Risso en a publié également un dessin, mais, si ce n'est la nageoire pectorale qui est si caractéristique, on reconnaîtrait difficilement le Globiceps [2].

On en voit également une figure dans les Annales du Muséum (t. XIX, pl. 1), 1812, dans l'*Histoire naturelle des Cétacés* de Fréd. Cuvier (pl. XIII, fig. 2), dans Couch, qui figure fort bien le plastron ; il le désigne sous le nom de *Phocœna melas* [3], dans Schlegel (*Fauna Japonica*) d'après un animal des côtes du Japon [4]. Siebold a fait exécuter ce dessin sous ses yeux.

Traill, Bell et Jardine en ont également publié un dessin.

Un dessin, fait d'après un animal pris au Havre en 1856, est conservé dans les vélins du Muséum.

Un autre dessin plus intéressant encore est conservé dans les mêmes vélins ; il représente un jeune individu capturé sur les côtes de la Nouvelle-Zélande ; ce dessin a été fait par les soins du capitaine de la Vaux (Fischer).

J. Verreaux a rapporté un dessin d'un individu capturé au Cap de Bonne-Espérance. Il est entre les mains du Docteur Fischer.

J. Murie a eu à sa disposition un corps frais, et il a eu l'heureuse idée de faire dessiner les divers appareils qui sont reproduits dans les *Transactions de la Société zoologique de Londres* (vol. VIII, 1867).

Eschricht a fait graver une belle planche qui représente la pêche du *Grindewall* aux Féroë. Il la destinait à la publication qu'il n'a malheureusement pu achever. Le dessin a été fait

[1] Scoresby, *Account...* Vol. II, pl. XIII.

[2] Risso, *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, t. III, pl. I, fig. 1, 1826.

[3] *Ann. nat. hist.*, vol. I, 1842.

[4] *Fauna Japonica*, pl. XXVII.

sur les lieux, en présence du Roi, qui est représenté debout et armé d'une lance.

Un dessin a été publié par Jon. Couch, d'après un individu des côtes des Cornouailles.

Burmeister a vu, à son passage à travers l'Atlantique, à 8 degrés de latitude nord et 22,5 de longitude, une gamme de Globicéphales, dont il donne un croquis. L'animal est fort reconnaissable à ses nageoires pectorales et à la manière dont il se tient à la surface de la mer. Burmeister a fait figurer sur cette même planche une tête de Pseudorque.

Le capitaine Scammon a publié une planche (pl. XVI, *Marine animals*) sur laquelle il reproduit le Globiceps du Pacifique, vu par-dessus et par-dessous.

Sampson a publié le dessin d'un individu capturé de l'autre côté de l'Atlantique [1].

Le Globiceps de nos antipodes, en tout semblable au nôtre, est représenté dans les *Transactions de l'Institut de la Nouvelle-Zélande* [2].

Nous avons en portefeuille le dessin de grandeur naturelle d'un jeune animal à terme, que nous avons trouvé dans le ventre de la mère que les pêcheurs de Heyst (côtes de Belgique) avaient trouvée morte en mer à quelques lieues des côtes. On voit parfaitement la forme du plastron blanc sous le thorax.

Dans *l'Ostéographie des Cétacés*, nous avons consacré trois planches (LI, LII et LIII) à la reproduction de toutes les parties du squelette.

Il en existe aussi une photographie, d'après un individu capturé dans la Méditerranée en face de l'Arno, en 1869 (*presso la foce dell'Arno,* dit M. Giglioli).

[1] *Ann. Journ. sc. a. Arts*, 1833.

[2] *Trans. N.-Z. Institute*, vol. IX, pl. XIII, 1876.

PARASITES.

Steenstrup [1] a donné le nom de *Xenobalanus globicipitis*, à une Balane qui s'établit sur les nageoires et sur les dents; à côté de cette Balane se développent également des Otions.

Lowe a trouvé le même *Xenobalanus globicipitis* sur un Cétacé, capturé durant la traversée de Madère aux côtes d'Angleterre. Il a été décrit par Darwin sous le nom de *Siphonicella*, dit Fischer, et il reconnait qu'il se rapproche des *Tubicinella* et des *Coronula*. Le professeur Lutken l'a reconnu sur des Globiceps des Açores.

Willemoes-Suhm en a envoyé à v. Siebold [2] qu'il avait recueillis sur les lieux de pêche.

Dans les chairs d'un mâle adulte, capturé au Havre en 1856, on a trouvé des Cysticerques en abondance; mais ils n'ont pas été étudiés. Le Dr Fischer en fait mention.

Paul Gervais a recueilli plusieurs *Anilocres* dans les fosses nasales d'un Globiceps capturé dans la Méditerranée. Feu notre ami nous en a envoyé un certain nombre que nous conservons avec soin. Comme on ne connaît que ce seul exemple, il serait difficile de dire si ces Crustacés sont commensaux, ou s'ils se sont trouvés accidentellement dans ces cavités.

[1] Steenstrup, *Forelöbig Bemaerkning om forekomsten af en Otion og en cyamus paa den Foeröeske Grindehval. Videnskabelige meddelelser.....* Copenhague, 1849-1850, nos 1-2, p. 95.

[2] V. Siebold, *Nachträge zu den Briefen*, p. cix.

LE GRAMPUS

(*GRAMPUS GRISEUS.*)

LITTÉRATURE.

G. Cuvier, *Rapport sur les Cétacés échoués à Paimpol*, Annales du Museum, t. XIX, p. 1 à 16, pl. 1, fig. 1, 1812.

Risso, *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, vol. III, p. 25, 1826.

Harlan, *Descript. of a new species of Grampus* (Delphin. intermed.) *inhab. the coast of New-England*, Journ. Acad. nat. s. Phil., VI, 1829. Ferussac, *Bull.*, XVIII, 1829.

Lesson, *Les Cétacés*, 1834, p. 270.

Laporte, *Act. de la Soc. linnéenne de Bordeaux*, t. XIX, 1855.

Gervais, *Cétacés des côtes françaises de la Méditerranée*, Comptes rendus, 9 novembre 1864.

Fischer, *Note sur un Cétacé* (Grampus griseus), Ann. sc. nat., 5e sér., VIII, p. 365, 1867.
Cornalia Fauna d'Italia, Milano.

James Murie, *On Risso's Grampus*, Journ. of anat. and phys., novembre 1870, pl. V.

Flower, *On Risso's Dolphin*, Trans. Zool Society, vol. VIII, 1872, pl. I.

K. Möblus, *Ueber Zwei gestreifte Delphinen* (Grampus griseus) *aus der Nordsee*, Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. I, 1873.

P. J. Van Beneden, *Note sur le Grampus griseus*, Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique, 2e sér., t. XLI, 1876.

Rizzio, *Grampus griseus nel mar die Palermo*, Nat. Sicil., vol. I, p. 189.

Fischer, *Cétacés du sud-ouest de la France*, Act. Soc. Linn. Bordeaux, t. XXXV, 1881, pl. VIII, fig. 2.

S. Richiardi, *Sul Grampus griseus*, Atti d. Soc. Tosc. d. sc nat., vol. III. p. 22, 1881.

E. Trois, *Annotazioni sul Grampus rissoanus*, Atti ist. Veneto sc., vol. I.

Balkwill, *Risso's Grampus*, Rep. Plym. instit., IX, avec pl.

HISTORIQUE.

Le nom de *Grampus* ou de *grand poisson* a été donné par Hunter à un Delphinide dont il a été fait mention dans les *Transactions philosophiques* de 1787.

Du Hamel a représenté ce Delphinide, et Bonnaterre, dans sa Cétologie, l'a désigné sous le nom de *Delphinus ventricosus*.

D'Orbigny a connu aussi cet animal.

Le Dr Gray fait, en 1844, dans le voyage d'*Erebus und Terror*, un nom générique du mot *Grampus ;* ce terme est généralement reçu aujourd'hui.

Lacépède avait confondu ce Cétacé avec l'*Orque gladiateur*, qui est reconnu maintenant, non pour une espèce distincte, mais pour le mâle de cette redoutable espèce.

Cuvier fait également mention, en 1812, du *Grampus* dans son rapport sur divers Cétacés pris sur les côtes de France.

Après avoir parlé de l'Orque, Cuvier dit : *Nos côtes voient de temps en temps* une espèce moindre (D. Aries, Risso), qui perd de bonne heure ses dents à la mâchoire supérieure et n'en conserve qu'un petit nombre à l'inférieure.

Dans le règne animal, le même Cétacé est désigné sous le nom de *Grampus griseus*, mais Cuvier fait une différence entre celui de la Méditerranée et celui de la côte de Bretagne.

En 1826, Risso parle d'un individu capturé, le 13 juin, dans le golfe de Saint-Jean, près de Villefranche, non loin de Nice, et dont nous avons vu la peau montée au Musée de cette ville. L'étiquette porte : *Delphinus Risso*, Cuvier. De tout le squelette le bout de la mandibule est seul conservé.

Risso assure que ce Dauphin n'approche des côtes qu'à l'époque des amours.

M. Richiardi parle du *Grampus griseus* dans les Actes de la Société des Sciences naturelles de Toscane, et E. Trois le cite sous le nom de *Grampus rissoanus* dans les Actes des Sciences naturelles de Venise.

Laureillard a vu un individu à Nice, qui faisait partie d'une bande de onze individus.

Paul Gervais fait connaître à l'Institut, en 1864, qu'une bande a pénétré dans les Bouches-du-Rhône deux ans auparavant.

M. Cornalia cite le *Grampus* dans sa *Fauna d'Italia*, sous le nom de *Delphinus Rissoanus*.

Rizzio cite sa présence sur les côtes de Sicile.

Le 22 juillet 1867 la mer rejeta sur la côte du département de la Gironde, entre Ferret et le poste de la douane de la Garonne, un grand Cétacé qui fut conduit le lendemain à Arcachon. Le Dr Fischer se trouvait heureusement sur les lieux; il eut l'occasion de l'étudier et fit la description de l'extérieur de l'animal et de ses viscères; il publia aussi la description de son squelette avec des détails intéressants sur la pâture de l'animal, qui avait l'estomac rempli de mandibules et de cristallins de Céphalopodes.

Le Dr Fischer a eu ensuite la chance de rencontrer dans la Méditerranée une gamme d'une centaine d'individus qui prenaient leurs ébats sur les côtes du Maroc; ces observations ont permis à M. Fischer de se prononcer sur les affinités du *Delphinus griseus* des côtes ouest de France avec le *Delphinus Rissoanus* de la Méditerranée, dont il ne fait, avec raison, qu'une seule et même espèce.

Dans les Actes de la Société linnéenne de Bordeaux, il a été fait mention également de ce Cétacé par Laporte.

Depuis lors le Dr J. Murie a eu l'occasion d'étudier deux femelles, une adulte et une jeune, qui sont venues échouer en 1870 sur les côtes d'Angleterre. Le savant anatomiste fait connaître des détails intéressants sur les organes sexuels et leurs dépendances; il fait l'anatomie du larynx avec sa poche propre et les cordes vocales; on voit, dans le dessin qu'il ajoute, le rapport de ces organes avec les cartilages. Il s'étend ensuite particulièrement sur les fosses nasales. Il reproduit dans un diagramme les divers sacs qui se trouvent, au nombre de sept, à l'entrée de l'évent, et qui sont en communication avec la

cavité principale. Il décrit ensuite tout le tube digestif et donne des détails fort intéressants sur le système musculaire. Les jeunes portent un double rang de quatre poils à la lèvre supérieure. Sous le rapport des affinités, J. Murie place le *Grampus griseus* entre le Dauphin ordinaire et le *Pseudorca*.

Un autre individu des côtes d'Angleterre a été signalé par Balkwell dans le *Répertoire de l'Institut de Plymouth*.

Nous devons encore un beau travail à la plume correcte et sobre du professeur W. Flower; il est inséré dans les Transactions de la Société zoologique de Londres (1872). Le savant directeur du British Museum fait la description du squelette, et l'accompagne de fort belles figures représentant en même temps l'animal frais. Ces descriptions sont faites d'après deux individus capturés à quelques jours d'intervalle sur les côtes d'Angleterre, à l'entrée de la Manche.

L'année après cette publication, le professeur Möbius eut l'occasion d'étudier un mâle et une femelle capturés sur la côte de Busum, entre l'embouchure de l'Elbe et de l'Eider. La femelle s'est perdue le 17 février 1873 et, quelques jours après, le mâle a eu le même sort [1]. La femelle mesurait 3^m,42, le mâle 3^m,70. Tous les deux étaient blancs au-dessous, en grande partie noirs au-dessus et, dans ce noir du dos, on voyait des lignes blanches qui serpentaient les unes dans les autres, comme des veines d'une plaque de marbre. Tous les deux sont adultes, puisque les épiphyses des vertèbres sont toutes réunies au corps.

A la fin de janvier 1876, on a capturé sur la côte d'Alger une femelle dont le squelette est au Musée royal de Belgique. Nous avons publié la même année une notice sur cet animal dans les *Bulletins* de l'Académie.

Dans ces derniers temps on a pu capturer un *Grampus* vivant dans la Manche, que l'on a conservé en vie pendant quelques jours dans l'aquarium de Brighton [2].

[1] *Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein*, B. I.

[2] Pendant la correction de cette épreuve, le lieutenant Fr. Aff. Chaves.

Harlan s'est occupé aussi des *Grampus;* il a même donné la description d'un animal pris sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre, mais il en fait une espèce distincte, pour laquelle il propose le nom de *Delphinus intermedius;* ce *Grampus* n'est que l'espèce ordinaire d'Europe.

Ce même *Grampus* d'Europe a été vu dans les eaux de nos antipodes par M. Hector.

SYNONYMIE.

Delphinus ventricosus, Bonnaterre.
Phocœna griseus, D'Orbigny.
Delphinus griseus.
Delphinus aries, Risso.
Dauphin de Risso, Cuvier.
Delphinus intermedius, Harlan.
Grampus Rissoanus, Gray, E. Trois.
Delphinus Rissoanus, Cornalia.
Grampus griseus, Cuvier, Richiardi, Rizzio.

CARACTÈRES ET DESCRIPTION.

La couleur de la peau n'est pas toujours la même d'après ce que nous apprend M. Fischer, qui en a vu une centaine ensemble, mais c'est le seul Delphinide dont la peau grise bleuâtre est couverte de lignes irrégulièrement coupées, semblables à des égratignures.

C'est le seul Cétacé aussi qui porte quatre ou cinq molaires à la mâchoire inférieure et qui n'a plus que des alvéoles faiblement indiquées à la mâchoire supérieure.

Les poils des moustaches sont au nombre de deux dessus et de six dessous (Flower). D'après le docteur Murie les jeunes portent une double rangée de quatre poils à la lèvre supérieure.

m'écrit de Ponta-Delgada (Açores), qu'on y a capturé, le 3 mai, un Grampus de 3 mètres 6 centimètres, dont le squelette a été envoyé au Muséum à Paris. A en juger par la taille, c'est probablement une femelle.

Camper avait déjà reconnu les deux poils aux lèvres supérieures d'un fœtus de 20 centimètres.

Klein a publié une bonne figure de fœtus, de 20 $^1/_2$ pouces; ce jeune avait aussi deux cryptes pileux.

Le mâle est plus grand que la femelle; le mâle capturé sur les côtes du Holstein mesurait $3^m,70$, la femelle $3^m,42$.

Les *Grampus* connus ont tous perdu leurs dents supérieures, et les inférieures ne dépassent pas le nombre de six.

Möbius a vu les dents manquer complètement dans un mâle, mais il a trouvé trois alvéoles à gauche et deux à droite.

Ces alvéoles sont pleines d'une masse spongieuse ossifiée. On voit toutefois distinctement que le mâle a eu également quatre dents de chaque côté, comme la femelle.

Nous trouvons dans un mâle, étudié par Fischer, $\frac{0-0}{4-4}$; dans deux individus d'Aiguillon, étudiés par d'Orbigny, $\frac{0-0}{4-4}$, $\frac{0-0}{3-3}$; dans une tête de Brest, $\frac{0-0}{2-2}$; dans une femelle du Muséum de Paris, $\frac{0-0}{6-6}$; dans une autre femelle, observée par Flower, $\frac{0-0}{3-4}$, enfin dans une femelle des côtes d'Algérie, $\frac{0-0}{5-4}$.

Le *Grampus* de la Nouvelle-Zélande, cité par M. Hector, a la formule dentaire, $\frac{0-0}{4-4}$.

Cuvier a décrit le premier le squelette de ce Cétacé, d'après un animal échoué sur la côte de Brest.

Les vertèbres cervicales sont en grande partie soudées, les deux premières le sont très intimement. La septième est libre.

Il existe douze paires de côtes, peut-être treize. Les six premières ont seules une double facette articulaire.

Les vertèbres lombo-sacrées sont au nombre de 16 ou 17, et les caudales de 30 environ.

La colonne vertébrale compte ainsi : cervicales, 7, dorsales, 12, lombaires, 17, caudales, 30 = 67.

Nous avons compté les phalanges 1, 9, 6, 2 et 0 dans un jeune animal; dans un autre adulte, nous trouvons : 2, 8, 6, 5 et 1.

La main des *Grampus* ressemble à celle des *Tursio*, dit Fischer.

MOEURS.

Les individus échoués à l'Aiguillon (Vendée) poursuivaient des Muges; à diverses reprises on en a pris dans des filets de pêcheurs, ce qui fait bien supposer que les Grampus poursuivent les poissons.

Le docteur Fischer a eu l'occasion de visiter l'estomac d'un mâle, capturé dans le golfe de Gascogne, et qui ne contenait que des restes de Seiches et de Calmars.

Les observations ne sont pas encore assez nombreuses pour dire que ces animaux vivent par couples à une certaine époque de l'année, et par gammes pendant une autre époque; mais les faits connus jusqu'à présent semblent le faire supposer.

L'animal pris dans une madrague, non loin de Nice, et qui a été dessiné par Laureillard, appartenait à une gamme de onze individus.

En 1864, Paul Gervais annonce à l'Académie qu'une bande, dont il ne dit, pas même approximativement, le nombre, a pénétré, en 1862, dans le port de Carry (Bouches-du-Rhône) [1].

Le *Grampus griseus* vit en bandes très nombreuses dans la Méditerranée, dit M. Fischer. Le 27 juillet 1881, se trouvant sur les côtes du Rif (Maroc) et à peu de distance du pénitencier espagnol de Penon de Velet, Fischer observait une bande de *Grampus*, composée d'une centaine d'individus, présentant les colorations les plus variées; plusieurs petits nageaient à côté de leurs mères. Cet animal reste plus longtemps à la surface de l'eau que le Dauphin ordinaire; la pointe de son aileron se dresse sur les flots et décèle sa présence, dit l'auteur de cette note.

M. Richiardi, directeur du Musée de Pise, rapporte que l'on a capturé, au milieu du mois de juillet 1879, sur la côte de Sicile, près de Palerme, quatre individus de cette espèce, et deux en mai 1881.

[1] *Comptes rendus* . . . . , novembre 1864.

Il n'est pas douteux qu'ils vivent et voyagent aussi par couples.

Le professeur Möbius fait mention d'un mâle et d'une femelle, capturés, comme nous venons de le dire, à deux jours d'intervalle, entre l'embouchure de l'Elbe et de l'Eider.

La femelle, dont parle le professeur Flower, a été d'abord capturée seule et, après elle, on a capturé une autre femelle plus jeune que la première. Les mâles se sont sans doute tenus plus au large.

Ainsi nous voyons un individu seul, capturé sur les côtes d'Alger, à la fin de janvier 1876; une femelle seule, dans un filet à maquereaux (28 février 1870), près du phare d'Eddystone à l'entrée de la Manche ; encore un autre, jeté seul sur la côte, dans la baie d'Arcachon, le 22 juillet 1867.

On n'est pas éloigné de croire, d'après ces observations, que le *Grampus griseus* vit en compagnie (gamme) pendant une partie de l'année, et se réunit par couple à l'époque des amours, jusqu'à la mise bas.

Il y a sans doute aussi des solitaires, des mâles répudiés, mais qui sont beaucoup plus rares.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Pour déterminer la distribution géographique, nous ne pouvons juger que d'après les captures et les échouements, puisqu'il n'y a pas de pêcheries de cette espèce.

Nous connaissons aujourd'hui des captures sur tous les points de la Méditerranée, même dans l'Adriatique; nous en connaissons également sur les côtes du Portugal, puis à l'entrée de la Manche, sur les côtes de France comme sur celles d'Angleterre; nous en connaissons dans la mer du Nord jusqu'à la côte de Suède, et enfin de l'autre côté de l'Atlantique, sur les côtes des États-Unis d'Amérique, au cap de Bonne-Espérance, au Japon et dans les eaux de nos antipodes [1].

[1] Nous avons dit plus haut dans une note, qu'on vient de capturer un individu aux Açores.

La présence du *Grampus* de l'autre côté de l'Atlantique a été reconnue par le professeur Cope, qui a signalé des captures sur les côtes de Massachusetts et de la Nouvelle-Angleterre, où il n'est même pas très rare [1].

On le voit ensuite sur les côtes ouest d'Afrique jusqu'au cap de Bonne-Espérance (M. Flower a reçu une tête du Cap), et on s'est demandé s'il ne tient pas son quartier d'hiver en Europe et son quartier d'été sur les côtes d'Afrique. La tête qui lui a été envoyée du cap de Bonne-Espérance a suggéré cette idée au directeur du British Museum.

Le Dr Fischer croit, au contraire, que ce Cétacé vient prendre son quartier d'été dans le golfe de Gascogne, à l'inverse des Tursiops et des Marsouins qu'on n'y voit qu'en hiver.

Le professeur Möbius ne partage pas l'avis que le *Grampus* se rend au nord pendant l'été; il croit que la côte du Holstein est jusqu'à présent le point le plus septentrional où l'on ait observé cette espèce.

La présence du *Grampus* a été également constatée dans les eaux du Japon; Schlegel en fait mention dans la *Fauna Japonica*, et Gray assure qu'il doit y être assez commun, puisqu'il y est désigné sous un nom particulier (Sakamata).

A. Murray, dans son livre sur la distribution géographique des mammifères, dit : *The* COMMON GRAMPUS *tumbles through the heavy waves all the way from Britain to Japan, viâ Nort-Westh passage.*

Depuis que le Muséum de Paris a reçu un squelette du Japon, il ne reste plus de doute sur l'identité de l'espèce.

Le capitaine Scammon cite également le *Grampus* parmi les Cétacés de l'océan Pacifique.

Voici en somme le relevé des captures faites en Europe : d'abord nous voyons quelques individus pris dans la Méditerranée.

Dans la baie Saint-Jean, près de Nice, les pêcheurs capturent un mâle et une femelle.

[1] COPE, *Proc. acad. nat. sc. Philadelphia*, 1876, p. 129, pl. III.

Pendant son séjour à Nice, Laureillard voit des individus des deux sexes pris dans des madragues.

Celui dont parle Risso est pris par les pêcheurs de Villefranche (13 juin).

Un autre est signalé dans les environs de Palerme, par Rizzio, mais sans indication de date.

Les côtes d'Alger ont été également visitées par une femelle qui a été prise en janvier 1876.

P. Gervais a fait mention d'un *Grampus* pris à Carry (Bouches-du-Rhône).

Au fond de l'Adriatique, on en a capturé un à Chioggia (Venise), dont le squelette est conservé à Vienne (Autriche).

Sur les côtes du Portugal, un individu a échoué en 1879, dont les os sont conservés au Musée de Lisbonne.

Un jeune animal a été pris, il y a quelques années, à Concarneau (Finistère), dont le squelette a été préparé par M. Guillou ; il est aujourd'hui au Muséum de Paris. Il possède trois ou quatre dents à la mandibule, mais qui sont encore toutes cachées dans les gencives.

Au mois de juin 1822, quatre individus, trois adultes de $3^{m},25$ et un jeune de $2^{m},35$ (d'Orbigny), échouèrent à l'Aiguillon (Vendée), à la poursuite du *Mugis cephalus*. Le dessin de Fr. Cuvier est fait d'après un de ces Cétacés; il porte le nom de *Marsouin* de d'Orbigny, *Phocœna griseus*. C'est la reproduction de la figure qui accompagnait un mémoire de d'Orbigny, sur ces quatre prétendus Marsouins (Fischer).

Le 12 avril 1844, on en a trouvé un sur le rivage de Cazeaux (Gironde), et un autre a été signalé par Laporte.

Celui dont parle M. Fischer a été jeté sur la côte dans le golfe de Gascogne, le 22 juillet 1867.

Un *Grampus griseus*, isolé, a été capturé dans la baie de Saint-Michel (côtes de Normandie), le 3 août 1871. Le squelette se trouve aujourd'hui au Muséum de Paris.

Le 17 février 1873, près de Bussum, côte ouest du Holstein, entre l'embouchure de l'Elbe et de l'Eider, un couple s'est fait prendre à deux jours d'intervalle; la femelle d'abord, deux

jours après, le mâle. Celui-ci avait 28 centimètres de plus que la femelle et pesait 470 kilogrammes.

Un autre *Grampus* est venu échouer sur les côtes de Suède, dont le squelette est conservé au Musée de Stockholm.

La femelle, disséquée par le Dr James Murie et décrite par le professeur Flower, a été capturée dans un filet à maquereaux, le 28 février 1870, près du phare d'Eddystone. Elle avait mis bas depuis peu de temps. Le 31 mars suivant, une femelle toute jeune fut prise dans la Manche; on ne connaît pas au juste le lieu de la capture.

A l'aquarium de Brighton on a espéré pouvoir conserver en vie un *Grampus* pris dans un filet de pêcheur.

On en a capturé également un à l'île de Wight.

Si nous faisons le relevé de ces captures, nous voyons en janvier une femelle sur les côtes d'Alger; en février un mâle à l'embouchure de l'Elbe; le mâle est pris le 17, la femelle le 19, à peu de distance de là. A la fin de février, on prend, à l'entrée de la Manche, à Plymouth, deux femelles, dont une venait de mettre bas.

Au mois d'avril, le 12, on en capture un à Caseaux (Gironde), en mai, deux, sur les côtes de Sicile, en juin, le 13, un à Villefranche, et le même mois trois adultes et un jeune sur les côtes de la Vendée. Au mois de juillet, on en voit quatre sur les côtes de Sicile et on en prend un dans la baie d'Arcachon. Le 3 du mois d'août, il y en a un qui échoue sur la côte de Normandie (baie de Saint-Michel), et on en capture un au mois de septembre à Concarneau.

Il est difficile de voir dans ces diverses captures un indice quelconque de pérégrination périodique.

Tout ce qu'on pourrait conclure de ce relevé, c'est qu'il semble y avoir une apparition plus ou moins régulière au printemps et en automne dans le golfe de Nice, ce qui correspond peut-être avec l'apparition de certains poissons dans ces parages.

MUSÉES.

Les ossements de ce Dauphin, un des plus rares et des plus intéressants, a dit le Dr Fischer, sont répartis aujourd'hui dans divers Musées.

Nous allons énumérer par ordre alphabétique les villes qui en conservent dans leurs collections.

Le squelette de l'animal étudié par le Dr Fischer est au Musée d'Arcachon.

Nous croyons avoir vu un crâne de Grampus au Musée de Brest.

A Brighton on conserve le squelette d'un animal capturé vivant dans la Manche qui y a vécu peu de temps dans le grand aquarium de la ville.

A Bruxelles nous conservons aujourd'hui au Musée royal d'histoire naturelle le squelette de la femelle capturée sur les côtes d'Alger.

Giglioli en a vu des exemplaires à Gênes et à Zara.

Les deux squelettes de mâle et de femelle, capturés sur les côtes du Holstein, sont au Musée de Kiel.

Le Musée de Lisbonne renferme un beau squelette provenant d'un animal échoué vers 1879 sur les côtes de Portugal. Nous l'avons vu en 1880.

Au Musée du collège des chirurgiens à Londres, se trouvent les squelettes des individus qui ont été étudiés par M. Flower. On y conserve également le squelette d'un animal capturé à l'île de Wight (1845).

Au British Museum, on conserve le squelette d'une femelle adulte et celui d'une jeune femelle, toutes les deux prises dans la Manche. On y conserve en outre un autre du cap de Bonne-Espérance et un crâne d'origine inconnue.

On en voit aussi des ossements au Musée de Lund.

Il existe un squelette au Musée de Marseille d'un exemplaire tué en 1862, au milieu d'une bande, dans le port de Carry (Bouches-du-Rhône).

A Nice, on conserve la peau et une partie de la mandibule de celui du golfe Saint-Jean.

A Paris, au Muséum, on possède depuis longtemps des ossements envoyés par Risso ; on y voit aussi la tête de la femelle capturée à Brest, le squelette envoyé de Nice, par Laureillard, le crâne d'un animal pris à la Rochelle, un autre de Concarneau, et, depuis peu, un squelette de Mont-Saint-Michel [1].

Il existe un crâne au Musée de la Rochelle.

Au Musée de Pise se trouve le squelette complet dont Richiardi a fait mention dans les Actes de la Société de Toscane.

A Vienne, en Autriche, on conserve, comme nous l'avons dit plus haut, le squelette de l'individu capturé sur les côtes de Dalmatie.

A ces squelettes des mers d'Europe, nous pouvons ajouter celui que le Muséum de Paris a reçu du Japon, ainsi que le crâne, rapporté du cap de Bonne-Espérance, qui est au Musée du Collège royal des chirurgiens, de Londres.

Celui de la Nouvelle-Zélande est conservé au Colonial Museum de Wellington, sous le nom de *Grampus Richardsoni*.

DESSINS.

La première figure est de Hunter : elle accompagne son Mémoire sur les Cétacés [2].

Bonnaterre l'a reproduite planche XII, figure 2, sous le nom de *Delphinus ventricosus* [3].

Gervais pense que c'est le même animal que Duhamel a représenté planche X, figure 5.

Plusieurs auteurs ont publié depuis des figures du même Cétacé ; Cuvier en a reproduit une, en 1812, dans les *Annales du Muséum* (t. XIX, pl. I, fig. 1-4) ; elle lui a été envoyée de Brest, avec le squelette. Cette figure a été copiée par Schreber.

[1] Il faut y ajouter encore celui d'un individu qui vient d'être pris aux Açores.

[2] *Phil. Transact.*, 1887, pl. XVII.

[3] *Cétologie*, p. 23.

La figure 4 est faite d'après un dessin de Risso, par conséquent, d'après un animal de la Méditerranée.

Risso en a publié un dessin dans son *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, tome III, planche I, fig. 1.

Un autre dessin, fait par Laureillard pendant son séjour à Nice, en 1820, a paru dans l'*Histoire naturelle des Cétacés*, de Fréd. Cuvier, planche XIII, figure 1. Cette figure a été publiée d'abord dans l'*Histoire naturelle des Mammifères*, de Fréd. Cuvier.

La figure de l'individu pris près d'Eddystone a été publiée dans *Rep. Plym. instit.*, IX [1].

I. Murie a accompagné sa Notice sur le *Grampus* de Risso d'une planche représentant tout l'animal, et il a intercalé dans le texte le diagramme de l'ouverture des évents et la cavité du larynx.

Le plus beau dessin est celui qui accompagne le mémoire de M. Flower ; le squelette y est également représenté.

Cuvier a publié le premier le dessin de la tête dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*, volume X, planche XXII, figure 1-2.

Gervais a donné le dessin du crâne rapporté par Laureillard, dans sa *Zoologie et paléontologie françaises*, planche XXXVII, figures 1-2 et 5. Dans l'*Ostéographie des Cétacés* nous avons publié le squelette. Planche LXIV, figures 4 et 4ª, représente le crâne d'un jeune animal des côtes de Bretagne.

Ce qui prouve la supériorité des dessins des os sur la représentation de l'animal entier, ce sont les figures de G. Cuvier, de Risso et de Laureillard du même animal, et qui semblent indiquer trois espèces différentes.

Il existe une photographie du squelette d'un individu capturé dans la Méditerranée [2].

[1] Balkwill, *Risso's Grampus*, Rep. Plym. Inst. IX, avec pl.

[2] Une belle photographie vient d'être faite aux Açores, par le lieutenant M. Francisco Affonso Chaves, de l'armée Portugaise, en garnison à Ponta Delgada.

PARASITES.

Le *Grampus griseus* des côtes d'Alger (1876) renfermait dans les voies respiratoires des *Strongles* voisins de ceux qui vivent dans le Marsouin, et que Diesing a désignés sous le nom générique de *Prostecosacter*.

Ce Strongle se termine en arrière, dans les deux sexes, en une massue; les pénis sont fort courts et on voit, à la base de l'extrémité caudale du mâle, deux lobes médiocrement développés.

Nous croyons ce ver nouveau pour la science et nous avons proposé pour lui le nom de *Strongylus nodosus*. Il a de 3 à 4 centimètres de longueur [1].

[1] Van Beneden, *Bull. de l'Académie royale de Belgique*, avril 1876.

Genre LAGENORHYNCHUS.

Les Lagénorhynques ont été longtemps confondus avec les Dauphins véritables; ce n'est qu'en 1846 que Gray a proposé ce genre nouveau, sans en établir cependant les caractères distinctifs.

Le genre *Lagenorhynchus* se distingue surtout par ses os palatins, comme M. Flower vient de le montrer. Ces os se font remarquer par leur grande largeur et par le quart de cercle qui forme le bord postérieur des deux os réunis.

Les Lagénorhynques sont de tous les Cétacés ceux qui ont le plus grand nombre de vertèbres ; on en compte jusqu'à 94.

Le Rostre est effilé; à cause de ce caractère, ces Cétacés ont été confondus longtemps avec le Dauphin ordinaire.

Deux espèces nagent par bandes nombreuses dans l'Atlantique septentrionale.

Les poils des moustaches des fœtus sont au nombre de six ou sept.

Les Lagénorhynques n'ont pas les caractères aussi nettement tranchés que les genres précédents ; nous n'oserions nous prononcer avec la même confiance au sujet de leur répartition géographique. Nous pouvons dire toutefois que les deux Lagénorhynques de notre hémisphère sont plus méridionaux que le *Beluga* et le *Narval ;* les baleiniers assurent que ces derniers retournent à leurs régions polaires, quand les Lagénorhynques font leur apparition.

Rob. Brown les a reconnus sur les côtes du Groënland, et depuis longtemps on les signale aux îles Loffoden ; ils font une apparition périodique dans la mer de Davis. Ils paraissent aussi périodiquement sur les côtes des Féroë.

On en a vu souvent apparaître sur les côtes des îles Britanniques et sur nos côtes continentales, celles de Norwège, de Suède et ils pénètrent jusque dans la baie de Kiel. On en a vu aussi entrer dans le Canal Saint-George.

Les deux espèces d'Europe sont des espèces septentrionales plutôt que méridionales. Le *Lag. albirostris* serait plus commun dans le détroit de Davis et la mer de Baffin ; l'autre espèce serait, au contraire, moins septentrionale et répandue surtout aux Féroë.

Le professeur Lutken vient de faire la comparaison des deux espèces septentrionales en comparant le crâne, les dents, la colonne vertébrale et les nageoires pectorales, et il signale des différences entre toutes ces parties du corps; les vertèbres du *Lag. albirostris* varient de 88-94, celles du *Lag. acutus* de 78 à 82. Il fait remarquer, en même temps, que Malm attribue à un squelette du cap Horn, le *Lagenorhynchus clanculus*, seulement soixante et onze vertèbres. Il en résulte, dit le professeur Lutken, que la diagnose du genre, basée sur le grand nombre de vertèbres, devrait être modifiée.

On voit aussi les Lagénorhynques de l'autre côté de l'Atlantique; des gammes entières se sont perdues sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre ; le Musée Smithsonien en possède deux squelettes provenant de ces parages.

On a signalé des Lagénorhynques également au cap de Bonne-Espérance et sur la côte de Californie ; mais ce sont des espèces particulières à ces régions.

On a donné le nom de *Lag. obliquidens* à une de ces espèces qui fréquente ces parages.

On conserve au British Museum les ossements de cinq espèces différentes : les *Lag. albirostris* et *acutus*, de l'Atlantique boréale ; le *Lag. electra*, de la mer des Indes; le *Lag. fitzroyi* (rostre et mandib.), de la côte de Patagonie; le *Lag. clanculus*, de l'océan Pacifique.

LAGENORHYNCHUS ALBIROSTRIS.

LITTÉRATURE.

J. E. Gray, *Zool. of the voyage of Erebus and Terror*, p. 34. 1839-1843.

J. E. Gray, *Ann and Mag. Nat. Hist.*, vol. 17, p. 84. 1846.

Th. Brightwell, *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1re ser. vol. XVII.

D. F. Eschricht, *Kgl. danske vid. selsk. Afhand*, Bd., XII, p. 297. 1846.

D. F. Eschricht, *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, juillet 1858.

M. Claudius, *Dissertatio de Lagenorhynchis*, Kiliæ. 1855.

Van Beneden, *Recherches sur la faune littorale de Belgique, Cétacés*, Mém. Acad. r. Belgique, t. XXXII, pl. I. 1860.

C. J. Sundevall, *Ofvers. of K. Wetensk. Akad. Forh.* 1862.

Th. J. Moore, *On Lagenorh. albirostris*, Ann. and Mag. Nat. Hist. p. 268, London, 1863.

Cromer, *Ann. Nat. Hist.*, vol. XVIII, 1866.

J. Murie, *Notes on the white-beaked bottlenose*, Linnean Society's Journal, Zoology, vol. XI. *Proc. Zool. Soc.*, vol. XI, 1871.

A. W. Malm, *Hvaldjur i Sveriges Museer*, *K. Vet. Akad. Handl.* Bd., IX, 1871.

J. Sparre Schnelder, *Tromsö Museums Aarshefter*. Tromsö, 1878.

J. W Clark, *Proc. Zool. Soc.*, London, 1876, p. 686.

R. Collet, *Nyt Mag. for Naturvidenskab*, 1876.

Jul. Munter, *Mitth. a. d. Naturwiss. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen* (Jahrgang VIII). 1876.

D J. Cunningham, *Description of a young specimen of the Delphinus albirostris*, Proc. Zool. Soc., p. 679.

J. Sparre-Schneider, *Tromsö Museums Aarshefter.* Tromsö, 1878.

Southwell, *Delphinus albirostris a Yarmouth.* The Zoologist, octobre 1879.

J. W. Clark, *Sur un Lagénorhynque qui a été capturé récemment à Ramsgate*, Proc. Zool. Soc., april 1879.

J. M. Campbell, *On the occurence of the White-beaked Dolphin* (Lagenorhynchus albirostris, Gray) *on the east coast of Scotland,* The Scottish Naturalist, vol. 6, 1880.

W. Flower, *Proc. Zool. Soc.,* London, 1885, p. 489.

Cleland, *Journ. of Anat. and Phys,* XVIII, 1884.

Van Beneden, *Bulletins Acad. roy. Belg.*, t. VIII, n° 12.

Thom. Southwell, *Notes on the White-beaked Dolphin* (Lag. albirostris). Trans. norf. and Norw. naturalist's Society, vol. IV, 1885.

Southwell, *White-beaked Dolphin* (Lagenorhynchus albirostris) *of Lowestoft. The Zoologist,* vol. 10, septembre 1886.

Max Weber, *Ueber Lagenorhynchus albirostris. Tydschrift der Nederl. Dierkundige Vereeniging*, Deel 1, 2e série, Leyde, 1886-1887.

Ch. Fr. Lütken, *Kritiske Studier over nogle Landhvaler af Slægterne* Tursiops, Orca og Lagenorhynchus. *Kiobenhaven,* 1887.

HISTORIQUE.

En 1846 Brightwell a décrit un Dauphin sous le nom de *Tursio*, d'après une femelle prise non loin de Yarmouth. — Peu de temps après, Gray vit dans ce prétendu *Tursio* une espèce nouvelle à laquelle il proposa de donner le nom d'*Albirostris*, tout en élevant l'espèce nouvelle au rang de genre. — Il donna le nom de *Lagenorhynchus* à cette nouvelle division générique.

L'année suivante Eschricht reçut un squelette de ce même Dauphin et, lui trouvant 94 vertèbres, le décrivit comme nouveau sous le nom de *Delphinus ibsenii*.

On voit que les Cétacés, même de nos parages, étaient encore peu connus il y a quarante ans.

En 1852 un Dauphin est capturé dans le port de Kiel et le docteur Claudius en fait le sujet d'une Dissertation inaugurale ; Claudius y reconnaît le Dauphin signalé par Gray et le décrit sous le nom spécifique d'*Albirostris*. Il fait remarquer que Schlegel distinguait parmi ces Dauphins, des *Tursio*, des *Marsouins* et des *Rhinodelphines* et il en expose les synonymies, les caractères distinctifs et les lieux où ils ont été capturés. Il y a deux espèces dans ce genre, dit-il, le *Delphinus Eschrichtii* et le *Delphinus albirostris*.

En 1851, à la fin du mois d'avril, les pêcheurs d'Ostende capturèrent une espèce de ce genre, longue de $2^{m},33$, qui se faisait remarquer par son rostre tout blanc, par sa tête assez large, ses dents aiguës et ses nombreuses vertèbres.

Au mois de mai 1852 une autre femelle fut amenée par les mêmes pêcheurs, et nous en conservons le squelette à Louvain.

Nous avons fait mention de ces captures en 1860, dans nos *Recherches sur la Faune littorale de Belgique*.

En 1876 a paru un mémoire de Jul. Münter dans les *Mitth. a. d. naturw. Vereine von Neu-Vonpommern und Rugen*, sur le Cétacé qui nous occupe.

Depuis lors on a encore capturé divers individus sur les côtes d'Angleterre, à Ramsgate, à Yarmouth, à Great Grimsby, à Lowestoft et sur les côtes d'Écosse.

Un mâle, capturé sur les côtes sud de l'Angleterre, a permis à M. James Murie d'étudier l'organisation de cet animal; le savant anatomiste fait connaître plusieurs appareils et représente la cavité de la bouche, une partie de la langue, les muscles et le globe de l'œil.

M. Murie pense que la capsule synoviale de la mandibule manque dans les Delphinides qui nous occupent, comme dans les Balénoptères.

Il décrit séparément les reins, le pénis ainsi que les os du bassin.

Max Weber a fait une communication sur un individu de cette espèce, à une réunion de naturalistes, tenue à Gorkum, le 11 juillet 1886; il a réuni dans cette notice à peu près tout ce que l'on connaît sur ce Cétacé, à propos d'un mâle échoué le 28 juin 1886 à l'île Vlieland près de Coksdorp. Il a annoncé le 29 novembre 1887 à l'assemblée scientifique extraordinaire d'Amsterdam, à propos de la prise de ce jeune animal, qu'on peut considérer dorénavant ce Delphinide comme une espèce propre à la Faune des Pays-Bas.

SYNONYMIE.

Delphinus (Lagenorhynchus) *albirostris.*

Delphinus tursio, Brightwell, *Ann. a. Mag. of nat. hist.*, vol. XVII, 1846.

Lagenorynchus albirostris, Gray. *Ann. a. Mag. of nat. hist.*, vol. XVII, p. 84, 1846.

Delphinus ibsenii, Eschricht, *Kongl. Danske vid. Selskab.*, vol. XII, *Comptes rend. Acad. sc.*, juillet 1858.

Delphinus albirostris, Claudius, *Dissertatio de Lagenorynchis*, Kiliæ, 1853.

Delphinus albirostris, Van Beneden, *Recherches sur la Faune littorale de Belgique*, *Mém. Acad. roy. de Belg.*, t. XXXII, 1860.

D'après Max Weber, Sundevall a décrit le Lagénorhynque albirostre sous le nom de *Tursio*.

Tonninck, des pêcheurs.

CARACTÈRES ET DESCRIPTION.

La tête se prolonge en une sorte de bec; depuis sa base, toute la tête, le dos, la nageoire dorsale, la base de la queue et le côté du corps jusqu'au milieu des flancs, la nageoire caudale et une grande partie de la pectorale sont du plus beau noir. — Le bec est d'un blanc jaunâtre. — Toute la face inférieure du corps est d'un blanc luisant, et une bande blanche s'étend sur les flancs, depuis le dessus des yeux jusqu'à la nageoire dorsale en se perdant sous l'abdomen.

L'animal atteint trois mètres de longueur. Le mâle décrit par Brightwell ne mesure que 4 pieds 9 pouces. Le mâle décrit par Clarke, 5 pieds 5 1/2 pouces. Celui décrit par M. Weber avait 2 mètres 74 centimètres.

Le mâle de l'embouchure de la Dee mesurait 9 pieds.

M. Weber fait le relevé des mesures de sept mâles et de cinq femelles et trouve un mâle de $2^{m},99$ et la plus forte femelle $2^{m},49$.

Il en résulte que les mâles sont plus grands que les femelles.

Le nombre des dents est à peu près le même des deux côtés : le nombre le plus élevé observé par Claudius est de 27, en dessus et en dessous. Le même animal avait aussi le nombre le plus élevé de vertèbres. Le nombre de dents le plus bas est de 22. M. Weber en a observé 25 de son côté. J. Murie en a trouvé 22 et 23.

Les dents du mâle adulte étudié par J. Murie, sont au nombre de 94, réparties de cette manière : $\frac{24-23}{23-22}$; il y a de plus deux denticules; le Dauphin étudié par Brightwell a le même nombre.

Le jeune mâle de Great Grimsby en a davantage, puisque nous trouvons $\frac{24}{26}$. Les deux femelles que nous avons reçues d'Ostende en avaient $\frac{25}{25}$; Liljeborg en a compté $\frac{26}{27}$ et Gray $\frac{25}{24}$.

Les dents varient ainsi entre 22 et 27 en haut et en bas.

Le squelette du Collège des chirurgiens provenant de Norwège en a 28.

La colonne vertébrale compte sept cervicales, dont les deux premières sont soudées ensemble, quinze ou seize dorsales, vingt-trois lombaires et quarante à quarante et une caudales, ensemble quatre-vingt-dix vertèbres ; c'est aussi le nombre trouvé dans le jeune mâle d'Édimbourg et le mâle décrit par Clark.

Le nombre ordinaire des vertèbres est de 90. — Claudius en a trouvé jusqu'à 92, Clark 91, Eschricht 94.

L'individu de Claudius avait 7 cervicales, 15 thoraciques et 70 lombo-caudales.

Les deux premières cervicales sont également soudées dans le squelette du mâle de Lowestoft décrit par Clark.

Le sternum est échancré à son bord antérieur.

Willy Kukenthal a figuré une nageoire pectorale de *Lagenorhynchus acutus*, d'un embryon de 41 centimètres ; les phalanges sont 3, 11, 7, 5 et 2 ; le premier doigt n'a pas de point d'ossification, le second en a six, le troisième quatre, le quatrième un seul, le cinquième n'en a pas, comme le premier [1].

Les viscères avec l'estomac ont été décrits par le professeur Cleland [2].

M. Clark et Max Weber font la description du tube digestif. L'estomac diffère de celui des Marsouins et de celui des Globiceps.

Le professeur sir Turner vient de publier une notice sur l'estomac de plusieurs Ziphioïdes et Delphinides ; il a eu l'occasion de comparer cet organe d'un Lagénorhynque adulte avec celui d'un nouveau-né, et publie le dessin de plusieurs estomacs [3].

Nous avons décrit une partie des organes sexuels femelles et nous avons reproduit la face interne du vagin et des intestins grêles pour montrer la disposition alvéolaire de la muqueuse.

[1] *Anat. Anz*, 17 novembre 1888, p. 912.

[2] *Journal of anatomy and physiology*, vol. XVII', 1884.

[3] *Journal of anatomy and physiology*, vol, XXIII, après 1889.

Les moustaches à l'âge embryonnaire sont formées de six ou de huit poils.

A en juger par les individus capturés, il y aurait à peu près un nombre égal de mâles et de femelles dans les bandes.

D'après un relevé fait par M. Weber, sur douze individus échoués, il y avait quatre femelles et sept mâles.

Nous ne connaissons guère de leurs mœurs que le résultat de la visite que nous avons eu l'occasion de faire dans leur estomac.

Les deux individus que nous avons eu l'occasion de voir frais à Louvain, avaient leur estomac plein d'arêtes de poissons, au milieu desquels se trouvaient des pattes de *Pagurus Bernhardii* et des opercules de *Buccinum undatum*. Il y avait au moins deux litres d'arêtes de poissons avec des Otolithes en proportion qui appartenaient sans distinction au Merlan (*Gadus merlangus*).

Ces deux individus, quoique pris l'un en hiver et l'autre en été, avaient l'un et l'autre l'estomac littéralement rempli d'arêtes de la même espèce de Gadus.

Sur les côtes de Groënland, les Lagénorhynques font la chasse aux *Malotus arcticus* et *Gadus agilis*, aux Céphalopodes et aux Crustacés, dit Holböll.

Il paraît que ces Delphinides vivent par gammes de plusieurs centaines d'individus.

Nous ne connaissons presque rien de précis au sujet de l'époque de leur parturition et des lieux où elle s'effectue.

Une femelle, dont le docteur Joass fait mention, était grosse au mois de mai.

En juillet 1862, deux femelles pleines, capturées sur les côtes de Suède (à Gullholmen in Bohuslän) portaient chacune un jeune de 3 pieds de longueur.

Au mois de juin, Holböll a vu, sur la côte de Groënland, des jeunes Lagénorhynques accompagnés de leur mère, et au mois d'octobre, dans les mêmes parages, des femelles pleines.

En septembre 1881, on a capturé un jeune animal qui avait encore une partie de son cordon ombilical. D'après cela il faut

croire que la parturition a lieu au milieu de l'été, sans doute en juin et juillet, dit le professeur Sir Turner.

La pêche des Lagénorhynques se fait sur les côtes de Norwège. On en prend jusqu'à 1000 et 1500 à la fois.

L'Albirostris est celui qui se pêche surtout dans le détroit de Davis.

Cette année 1885, au milieu de l'été, on a capturé de 200 à 300 *Lagenorhynchus acutus* à la fois, près de Bergen.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Robert Brown cite les deux espèces de Lagénorhynques parmi les Cétacés propres aux côtes du Groënland. Il n'est pas douteux que fort souvent ces Dauphins ont été confondus avec d'autres espèces.

Les baleiniers, comme les marins, s'accordent à dire que certains Dauphins vivent par bandes nombreuses dans la mer du Nord et l'Atlantique septentrionale et qu'ils pénètrent même dans la Baltique.

Nous savons que les Lagénorhynques hantent aussi la mer Pacifique, comme d'autres Cétacés de l'Atlantique.

Le cap. Scammon, sous le nom de *Common porpoise*, désigne un Lagénorhynque; il en a vu apparaître brusquement par milliers en octobre 1872, et pendant une heure on en voyait tout autour du navire aussi loin que l'œil pouvait porter.

Eschricht nous apprend que cette espèce paraît régulièrement dans le détroit de Davis à la suite des poissons passagers, en même temps que le *Megaptera boops*, les *Balenoptera musculus*, *rostrata* et le *Phocæna communis*. C'est à l'époque où la Baleine et le Narval quittent leur quartier d'hiver pour retourner dans les régions polaires.

Les marins font mention de gammes nombreuses qui apparaissent près des côtes de Norwège.

Holböll fait mention du Dauphin delphis qui a paru au nord de Sukkertoppen; il indique trois endroits où il est connu d'après lui : à Grädefiord, 63° 24′, à l'île *Stor*, près de *Frederikshaab* et près de Nenortalik.

On le trouve toujours en société, dit-il, et seulement pendant l'été.

C'est sans doute un Lagénorhynque qu'il a pris pour le Dauphin ordinaire.

Voici dans quel ordre les principaux Cétacés de la mer de Baffin et du détroit de Davis font leur apparition.

Après la retraite des Beluga, des Narvals et des Mysticetus du détroit de Davis, pour reprendre leur quartier d'été au nord, arrivent dans ces mêmes parages plusieurs espèces du sud, qui viennent y faire leur quartier d'été. On voit arriver successivement du sud la *Megaptera boops*, que l'on pêche à Frederichshaab au 64e degré de latitude, puis la *Balenoptera Sibbaldii* et, après ces deux grandes espèces, la petite *Balenoptera rostrata*, puis le Marsouin et après eux le Lagénorhynque albirostre.

Il paraît qu'en hiver ce sont les mollusques Hétéropodes et les Crustacés qui dominent dans ces parages, tandis qu'en été ce sont les poissons.

Le Braunfisch, que les Groënlandais appellent Nisa, apparaît à la fin d'avril sur les côtes du Sud-Groënland et quitte en novembre. Si le froid n'est pas trop grand, il reste jusqu'en novembre.

Ce Braunfisch ou Nisa des Groënlandais ne peut-être qu'un *Lagenorhynchus*.

Holböll l'a observé encore au nord de Godhavn, mais il ignore si on le voit encore à *Upernavik*. Il en a distingué de 6 $^1/_2$ pieds. On le voit toujours par gammes nombreuses. On en prend dans des filets de phoque.

On le cite sur les côtes de Tromsoe [1].

D'après les renseignements fournis, surtout par les captures faites plus ou moins accidentellement, cette espèce apparaît régulièrement sur les côtes d'Angleterre, pendant les mois de mars et d'avril.

[1] Schneider, *Delphinus albirostris*, *Tromsoe Museums* Aarshftr., 1, avec une planche.

Nous avons fait le relevé des différentes captures qui ont été consignées dans les recueils périodiques : nous trouvons d'abord qu'en 1846 une femelle a été capturée sur les côtes de Norfolk, dont le squelette est conservé au British Museum [1].

A l'embouchure de la Dee (canal Saint-Georges) on a capturé un mâle en décembre 1862. Un autre mâle a été pris à Liverpool.

Un mâle a été également capturé au sud de l'Angleterre en 1871 (Murie) ; le squelette est au British Museum [2].

Un jeune mâle a été capturé aussi par les pêcheurs de Lowestoft (côte de Norfolk) le 26 mars 1867 ; il est décrit par Clark, P. Z. Soc., 1876, p. 686.

On en a pris également sur les côtes d'Écosse [3]. M. E. R. Alston n'en avait pas fait mention dans sa Faune d'Écosse [4].

En septembre 1879 M. J. Y. Buchanan a pris un individu adulte appartenant à une *school, in kilbrenman sound, Firth of clyde*. Il musurait sept pieds neuf pouces.

C'est le 19e capturé dans les eaux anglaises (British waters) et le premier dans les eaux d'Écosse.

En septembre 1880 un jeune mâle a été pris à l'embouchure de la Tay ; il a été envoyé a Glasgow (Kelvingrove museum).

M. J. M. Campbell en a donné une description [5].

B. Cunningham a acheté de pêcheurs d'Édimbourg un jeune mâle, capturé à Great Grimsby, en septembre 1875.

Au mois d'avril 1879, M. Clark a exhibé à la Société zoologique de Londres, un dessin d'un Dauphin mâle non adulte, capturé à Ramsgate.

Une femelle de 5 pieds 7 pouces a été capturée en 1885 sur la côte ouest d'Angleterre et amenée à Yarmouth [6].

[1] *P. Z S.*, 1871.

[2] *Ann. nat. hist.*, 1846.

[3] *Hardwicke science Gossip*, 1880.

[4] *Fauna of Scotland. Glasgow*, 1880.

[5] *Natural history Society of Glasgow*, november 1880, *and Scottish naturalist*, january, 1881.

[6] *Note son the Lag. albirostris*, TRANS. NORF. NATURALIST'S SOCIETY, vol. IV, 1885.

Un mâle capturé sur les côtes sud de l'Angleterre a été disséqué par James Murie [1].

Cunningham fait le relevé des individus capturés et cite sur les côtes d'Angleterre, *au sud*, le mâle décrit par Murie, sur *les côtes de Norfolk*, une femelle à Yarmouth, un individu à Cromer (Upscher) et un autre à Löwestoft (Clark), une jeune femelle à Great Grimsby et un individu dont le sexe n'est pas indiqué, à Hartlepool.

Sur les côtes du continent, il cite les deux femelles d'Ostende, deux individus de Kiel, deux femelles à Gullholmen et un à Skanör.

M. Southwell cite vingt-trois cas de captures sur les côtes est et ouest d'Angleterre, de Ramsgate jusqu'à Bell Rock, et sur ce nombre il compte cinq mâles et sept femelles ; pas un seul n'a paru avant le 1er mars ni après le mois de septembre [2].

En 1881, Sir Turner a reçu de M. Brotherston, de Kelso, le crâne d'un adulte pris en juillet de la même année à Berwick [3]. En 1883, il a reçu du même naturaliste le crâne d'une jeune femelle, capturée en août, également à Berwick.

En 1885, il a reçu du Rév. Dr Joass, pour le Musée de l'Université, le crâne d'une femelle adulte de la côte de *Sutherland*. L'animal a été trouvé en mai 1882, sept miles à l'est de Galspie. Elle était pleine.

En juillet 1888, les pêcheurs d'Édimbourg ont pris une femelle adulte et un jeune mâle sur les côtes du *Kincardshire*. Turner en a fait l'acquisition et pense que c'est une mère avec son jeune.

La femelle mesurait 8 pieds 6 pouces, le jeune mâle 3 pieds 11 pouces.

Il y a vingt-cinq ans, deux femelles ont été capturées par les pêcheurs d'Ostende : l'une en hiver, l'autre en été.

[1] *Soc. linn. de Londres*, vol XI.

[2] Southwell, *Notes on the White-beaked Dolphin* (Lag. albirostris) *Trans. norf. and norw. naturalists' Soc.*, vol. IV, 1885.

[3] Land and water, 16 july 1881, sous le nom de *Delphinus tursio*.

Au mois de juillet 1862, on a capturé deux femelles pleines sur les côtes de Suède (à Gullholmen).

Nous trouvons dans nos notes que pendant l'hiver de 1851-1852 on a vu apparaître des gammes de cette espèce dans la baie de Kiel.

Cette même année on y a pris l'animal qui a fait le sujet d'une dissertation de Claudius.

Dans la même baie on a pris encore deux autres individus de la même espèce.

On en a capturé sur les côtes de Bohuslän.

Il paraît que ces Dauphins font des apparitions régulières sur les côtes des Féroë aussi bien que dans la mer de Baffin, et nous avons déjà dit que, dans cette dernière mer, ils apparaissent avec les Mégaptères et les Balénoptères, à l'époque où les Baleines véritables retournent dans leurs régions polaires.

Le Lagénorhynque décrit sous le nom spécifique de *Ipseni* a été pris sur les côtes du Groënland.

Max Weber fait mention d'un *Lagenorhynchus albirostris* mâle pris vivant près de Cocksdorp (île Vlieland), côtes des Pays-Bas. C'est le premier exemplaire mâle, dit-il.

Le Lagénorhynque est également cité parmi les espèces qui fréquentent les côtes est de l'Amérique du Nord.

Allen l'a signalé sur les côtes du Massachusetts.

Nous pouvons conclure de ce qui précède que les Lagénorhynques sont des Delphinides du nord de l'Atlantique qui passent leur hiver dans des régions tempérées, leur été dans les régions froides (mer de Baffin), qu'ils vivent dans ces parages par gammes de milliers d'individus, et que c'est à leur passage au printemps, et en automne surtout, que certains d'entre eux se font prendre par les pêcheurs.

MUSÉES.

Les squelettes de Lagénorhynques ne sont pas rares dans les Musées, mais ils ne sont pas toujours désignés sous leurs vrais noms.

Au British Museum on conserve trois squelettes et une tête; parmi eux se trouve le squelette du mâle capturé sur les côtes sud de l'Angleterre et qui a été décrit par J. Murie (*Journ. linn. Soc.*, 1871). On y conserve aussi la tête de la femelle capturée en 1846, décrite par Brightwell, et d'un autre individu capturé en 1866 et décrit par Cromer.

Le Musée d'Édimbourg renferme le squelette d'une jeune femelle capturée à Great Grimsby.

A Cambridge se trouve le squelette de l'animal capturé à Hartlepool en 1834.

Dans d'autres Musées, en Angleterre, on voit encore des squelettes et des têtes, comme à Liverpool et à Norwich, dont l'origine n'est pas bien certaine.

A Upsala on trouve deux squelettes de femelles, de Gullholmen.

A Bergen comme à Lund on conserve plusieurs têtes, et à Copenhague quatre squelettes et plusieurs crânes.

A Louvain nous avons les squelettes de deux individus pris sur nos côtes.

A Kiel, on voit les deux squelettes des individus décrits par Claudius.

Au Muséum d'histoire naturelle de Paris, on possède plusieurs squelettes et des têtes.

La collection smithsonienne comprend trois têtes de *Lagenorhynchus*, originaires des côtes de Californie et qui portent le nom de *Lagenorynchus obliquidens*.

DESSINS.

Gray, dans le *Voyage Erebus and Terror*, pl. X, fig. 2, représente cette espèce à côté du *Tursiops* et pl. XI, il figure la tête.

Brightwell en a publié un dessin dans les *Ann. a Mag. nat. hist.*, vol. XVII, 1846.

Nous avons fait connaître celui d'une femelle capturée par

[1] Fred. True, *Suggestions to the keepers* . . . , Washington, 1884.

les pêcheurs d'Ostende, dans un mémoire sur les Cétacés (*Mém. Acad. roy. de Belgique*, vol. XXXII, pl. 1 et 2).

M. J.-W. Clark a fait exécuter un dessin d'après un mâle, à peu près adulte, capturé à Ramsgate. (*P. Z. S.* 1876, p. 686, pl. LXIV, fig. 2 et *P. Z. Soc.* 1879, p. 311.)

M. D.-J. Cunningham a publié en 1876 une notice accompagnée d'un dessin sur un jeune animal, capturé à *Great Grimsby*, long de 4 pieds 2 pouces. — Sur la même planche figure un mâle capturé à Lowestoft et décrit par Clark.

Si l'on compare ces diverses planches de Brightwell, de Clark, de Cunningham, avec celle du professeur Flower et celle de la femelle que nous avons publiée, on voit que ces animaux sont loin de se ressembler sous le rapport de leur coloration.

J.-Sp. Schneider en a publié un dessin en 1878 dans *Tromsö Museums Aarshefter*.

J. Murie a représenté l'animal, *Journ. Linn. Soc.* 1871, pl. V.

Le professeur Lutken a publié une belle planche représentant une femelle de *Lag. albirostris*, pêchée dans les « Kalleboder » près de Copenhague. Le squelette en est conservé au *Cetaceum* de cette ville.

M. Lutken a fait reproduire également un dessin de l'omoplate, du sternum, des vertèbres lombaires, de la nageoire pectorale de l'*Albirostris* et de l'*Acutus*.

Max Weber accompagne sa notice d'une planche représentant l'estomac avec le pancréas et la muqueuse de la seconde poche de l'estomac.

Turner a publié une photographie de la tête du jeune mâle, avec ses quatre soies sur le rostre.

PARASITES.

Nous n'avons pas trouvé de parasites, ni à l'intérieur ni à l'extérieur, des deux femelles que nous avons eues sous les yeux.

M. Clark, n'a pas été plus heureux que nous.

LAGENORHYNCHUS ACUTUS.

LITTÉRATURE.

Schlegel, *Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergleichenden Anatomie.* . . . I II. Leiden, 1841.

Claudius, *Dissertatio de Lagenorhynchis*, 4° Kiliœ, 1855.

Pucheran, *Revue et Mag. de Zoologie*, NOTICES MAMMALOG., 1856.

Eschricht, *Comptes rendus de l'Acad. d. sciences de Paris*, juill., 1858.

Poelman, *Notice sur un Delphinus Eschrichtii, échoué à Flessingue*, BULLET. ACAD. ROY. BELG., 2e sér., t. XVIII, 1864.

Rasch, *Nyt magaz. f. naturvidensk.* 4 B. p. 97. ANN. MAG. NAT. HIST., aug., 1864.

Malmgren, *Beobachtungen und Anzeichnungen über die Säugethierfauna Finmarkens und Spitzbergens*, TROSCHEL'S ARCHIV, 1864, p. 65.

Van Beneden, Pierre J. *Recherches sur les Cétacés*, MÉM. ACAD. R. SCIENCES, t. XXXII, 1860.

W. H. Flower. *On the characters and divisions of the Family Delphinidæ*, PROC. ZOOL. SOC., novembre 1883.

H. W. Flower, *List of the specimens of Cetacea, in the zool. dep. of the British Museum*, London, 1885.

Lutken, *Kritiske studier*. . . . . 1887.

HISTORIQUE.

Il paraît que la première mention du *Lagenorhynchus acutus* date de 1828 : Gray imposa le nom spécifique d'*Acutus* à un Delphinide, dont la tête est conservée au British Museum.

En 1841, Schlegel désigna ensuite ce Cétacé sous le nom de *Delphinus Eschrichtii*, d'après un squelette qu'Eschricht avait envoyé à Leyde et qu'il avait reçu des Féroë. Les dents pointues et les nombreuses vertèbres, dit Schlegel, placent ce Cétacé dans une division particulière des Dauphins.

Dans un mémoire qui a pour titre *Recherches sur la Faune littorale de Belgique,* nous avons fait mention de cette espèce, en 1860, et nous y avons donné la description d'un squelette provenant d'une femelle capturée par les pêcheurs d'Ostende.

Malmgren a publié des observations intéressantes sur les mammifères marins des côtes de Finmark et de Spitzberg; il rapporte que, le 7 avril 1861, il a vu sur les côtes de Norwège à la hauteur des Lofoden une bande de Dauphins qu'il estime à un millier d'individus. Nous avons tout lieu de croire que ce sont des Lagénorhynques et non pas des Dauphins delphis, comme il le suppose : Le Dauphin ordinaire ne nage pas, que nous sachions, en si nombreuse compagnie, et on ne le voit guère à ces latitudes.

Poelman a publié une notice sur un jeune mâle de cette espèce qui a échoué à Flessingue en 1863; il avait une longueur de $2^{m},37$. Comme les viscères étaient enlevés lorsque Poelman en fit l'acquisition, il ne se trouve dans cette notice que des détails sur le squelette et les dents.

M. Flower, après des recherches nombreuses, exprime l'avis que cette espèce, nommée d'abord *Acutus* par Gray, est bien le *D. Eschrichtii* de Schlegel et le *D. leucopleurus* de Rasch.

SYNONYMIE.

Lagenorynchus acutus.

Phocœna acutus, Gray, *Brookes's cat. mus.* 39, 1828.

Delphinus (Grampus) *acutus*, Gray. *Spic. zool.* 2, 1828.

Delphinus Eschrichtii, Schlegel, *Abhandl.*, 1841.

Delphinus leucopleurus, Rasch, *Nyt magaz. f. Naturvitensk.*, 4 B., p. 97. *Revue zoologique,* 1843.

Delphinus leucopleurus, var. *Nilsson, Skand. Fauna*, 1, 398.

Lagenorhynchus acutus, Gray, *Zoo'ogie, Erebus and Terror.*

Delphinus Eschrichtii, Claudius, *Dissert. de Lagenorynchis*, 4° Kiliæ, 1853.

Delphinus Eschrichtii, Eschricht, *Compt. rend. Acad. sc.*, juillet 1858.

Delphinus Eschrichtii, Van Beneden, *Recherches sur les Cétacés...* Mém. Acad. roy. d. Belgique, t. XXXII, 1860.

Delphinus acutus, Gray, *Catal. of Seals and Whales,* 1866, p. 270.

Le Lagénorhynque qui nous occupe est fort bien connu aujourd'hui des pêcheurs et des naturalistes.

Il porte le nom de *Springer* ou *Hvidskiaeving,* sur les côtes de Norwège, à cause de la couleur blanche des flancs.

CARACTÈRES.

Ce qui distingue cette espèce de la précédente c'est l'absence du rostre blanc; cette partie de la face est moins large, la colonne vertébrale ne compte que de 82 à 83 vertèbres; l'omoplate est plus étroite, il y a une phalange au pouce; la sixième cervicale seule a une apophyse transverse inférieure; les deux premières cervicales sont unies aux suivantes par leurs apophyses épineuses. Il y a 15 côtes.

La longueur du corps de l'individu capturé en Zélande est de $2^{m},20^{c}$; Schlegel accorde 7 pieds 7 pouces à son squelette des Féroë; Rasch lui accorde même jusqu'à 8 pieds et demi.

Du bout du museau au bord libre de la nageoire caudale d'une femelle, nous avons compté 7 pieds.

Le jeune mâle d'Edimbourg ne mesure que 4 pieds 2 pouces. Il n'est évidemment pas adulte.

La partie inférieure du corps, depuis l'extrémité antérieure du rostre jusqu'au delà des organes génito-urinaires, est d'un blanc luisant; la partie supérieure du rostre et de la tête est d'un beau noir; une bande blanche, qui commence au-dessous de la nageoire dorsale va jusqu'à la base de la nageoire caudale, et s'étend sur les flancs. — Cette bande présente à sa partie supérieure et postérieure une nuance jaunâtre et ne se confond pas dans la couleur blanche de l'abdomen. (Poelman.)

La queue se rétrécit plus brusquement que dans l'espèce précédente.

DESCRIPTION.

On compte généralement de 30 à 35 dents de chaque côté à chaque mâchoire; 34 à 35, dit M. Flower.

Les dents du squelette de Gand sont seulement au nombre de 28 à 30, en dessus, dont six sont cachées dans les gencives en dessous; il y en a 31 à 32, dont cinq sont cachées.

On compte de 6 à 7 poils dans les moustaches du fœtus.

Le squelette de Gand a 7 cervicales, 15 dorsales, 19 lombaires et 39 caudales, en tout 80.

Le squelette de Leyde en a 81.

A Francfort un squelette de *D. leucopleurus* n'en a que 70 bien visibles, tandis que nous en comptons 79 sur un autre, indiqué sous le même nom.

Un squelette acheté à Hambourg, qui se trouve aujourd'hui au Musée de Liège, en a 81.

Le nombre de vertèbres varie selon les individus, entre 79 et 82, dit M. Flower; le nombre de 80 et 81 est le plus commun. Le professeur Lutken fait varier le nombre entre 78 et 82.

Les cervicales ont une tendance plus grande à se fondre l'une dans l'autre que dans d'autres Dauphins; les trois pre-

mières sont souvent réunies par leur corps, les autres par leurs arcs neuraux. Cette disposition ne s'observe pas dans l'albirostre, dit M. Flower.

Dans le squelette de l'Université de Gand, décrit par Poelman, les deux premières vertèbres cervicales sont soudées par le corps et les apophyses épineuses, les deux suivantes sont soudées également aux précédentes, mais seulement par les apophyses. Les dorsales sont au nombre de 15, les lombaires au nombre de 19, et les caudales au nombre de 39. — Nous aurons ainsi 7, 15, 19, 39, en tout 80.

MOEURS.

Tout fait supposer que le régime est le même que celui de la première espèce.

Les mâles et les femelles se trouvent réunis dans les mêmes gammes, et quand il en est qui s'écartent et qui vont se faire capturer séparément sur quelque côte, on observe que ce sont souvent des mâles. Ce sont des solitaires.

On a vu des bandes de ce Dauphin, formées de plusieurs centaines d'individus que l'on a confondus souvent au nord de la Norwège avec le Dauphin ordinaire.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Il résulte des faits connus que ce Dauphin est très répandu, puisqu'on en rencontre dans toute l'étendue de l'océan Atlantique et dans une partie du Pacifique. Il paraît toutefois qu'il doit être considéré plutôt comme espèce septentrionale ; elle serait, en effet, d'après Eschricht, plus commune dans le détroit de Davis, tandis que l'autre serait plus commune surtout aux Féroë.

Il visite régulièrement ces îles sans doute à son passage du cercle polaire aux régions tempérées de l'Atlantique.

Entre les îles Lofoden et le cap Nord, Malmgren en a vu, le

7 avril 1861, une bande qu'il estimait à mille individus. Il pensait que c'était le Dauphin ordinaire [1].

Robert Brown le signale sur les côtes du Groënland.

Fréd. True le cite parmi les Cétacés qu'on observe sur les côtes est de l'Amérique du Nord.

Voici la date et le lieu de quelques captures ou échouements isolés :

Le 21 août 1858, on a capturé un individu de cette espèce aux Orcades [2].

Un mâle a été capturé à Middelbourg, en Zélande. Il est conservé au Musée de Gand. Dans ses chairs se trouvaient des Monostomes.

Nous en avons vu, au Musée de Liverpool, un squelette de mâle d'un individu capturé dans le canal S^t^-George.

Au mois de juin 1843, on a pris, dans la baie de Christiania, une bande de vingt-trois individus dont le professeur Rasch a donné la description.

PÊCHE.

Ce Lagenorhynque fait régulièrement son apparition en février par énormes bandes en vue des côtes de Norwège. Il est l'objet d'une pêche régulière sur plusieurs points de la côte; on en prend par mille et quinze cents à la fois. Ils viennent à la suite des harengs. Devant la ville de Bergen on a établi une pêcherie où on les emprisonne dans les fiords dont on ferme le passage vers la mer avec des filets; souvent ils passent au-dessus. On en a vu les deux tiers échapper.

Nous ne savons si les pêcheurs font une distinction entre les deux espèces.

Cett pêche n'a lieu qu'en été.

On a capturé en 1884, dans les fiords de Bergen, plusieurs

[1] *Trochel's Archiv*, 1864, p. 88.

[2] *Ann. nat. hist. aug.*, 1864.

femelles pleines et, avec des embryons à divers degrés de développement.

Dans le courant du mois de juin 1843, on a vu une bande de vingt-deux individus pénétrer dans la baie de Christiania.

MUSÉES.

Nous en avons vu un squelette au Musée de Leyde et de Francfort, provenant des îles Féroë; un autre à Gand, des côtes de la Zélande et des crânes ou des squelettes d'origine inconnue dans plusieurs grands Musées.

On en conserve au Musée de Christiania un squelette, un crâne séparé et une peau montée d'un individu de la côte.

Nous en avons vu un squelette à Upsala.

Nous avons, à Louvain, un squelette qui provient de Copenhague et dont l'origine toutefois n'est pas bien certaine.

Le Musée de Bruxelles possède un squelette d'une femelle capturée en hiver, en 1852, par les pêcheurs d'Ostende.

Quatre squelettes et plusieurs crânes sont conservés au Musée de Copenhague.

On trouve en somme des squelettes de cette espèce, plus ou moins bien conservés, à Bergen, à Greifswald, à Gand, à Leyde, à Paris, à Francfort, à Louvain, à Édimbourg, à Londres (Musée Brit.), à Philadelphie.

Celui du British Museum est du Groënland.

DESSINS.

Poelman en a publié un dessin dans les *Bulletins* de l'Académie, d'après un jeune mâle capturé dans les eaux de la Zélande, le 20 décembre 1863.

Schlegel a donné un dessin des dents et de la tête (tab. I et II, fig. 4 (le crâne); tab. IV, fig. V (dents).

Il en existe aussi un dessin fait par Rasch, publié en 1843, sous le nom de *Delphinus leucopleurus* [1].

Dans son intéressante notice sur la famille des Delphinides, M. Flower a reproduit le dessin du palais pour montrer les caractères des os ptérigoïdiens.

La tête a été figurée aussi par Gray [2].

PARASITES.

Poelman a retrouvé des Monostomes dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Sous le nom d'*Ascaris simplex*, Krabbe a signalé des Nématodes dans les voies digestives.

[1] *Nyt magaz. f naturvidensk*, etc., *op. cit.*

[2] Erebus and Terror, *on Cetaceous animals*, pl. VI, fig. 3-5.

LE DAUPHIN

EUDELPHINUS DELPHIS.

LITTÉRATURE.

Mayer, *Beiträge zur Anatomie des Delphins*, Tiedemann's und Treviranus Zeitschrift. . . ., vol. 5, 1835, p. 3.

Stannius, *Uber der Bau der Delphingehirnes*, m. 4 Taf. Hamburg, 1846.

P. Gervais, *Remarques sur les Mammifères marins qui fréquentent les côtes de la France et plus particulièrement sur une nouvelle espèce de Dauphins, propre à la Méditerranée.* Bulletin de la Société d'Agriculture de l'Hérault, 2e série, t. XX, 1855, pl. 1, fig. 5.

Loche, *Description de deux nouvelles espèces du genre Dauphin. D. algeriensis et D. mediterraneus*, Revue et Magazin de Zoologie, novembre 1860.

Flower, *On the common Dolphin, Delphinus delphis.* Proc. Zool. Soc., april 1879, p. 382.

Flower, *On the external characters of two species of British Dolphinis* (Delphinus delphis and Delphinus Tursio), Trans. Zool. Soc., vol. XI, 1880.

Reinhardt, *Notits om en paa Ostkysten of Jylland fanget Delphinus delphis*, Aftryk of Forenings Vidensk. Meddedelser. Nr. 10, 1866.

Fischer, *Cétacés du sud-ouest de la France*, Act. Soc. Linn. Bordeaux, t. XXXV, 1881.

Prof. Sir Wm. Turner, *Notice of the capture of Delphinus delphis in the Firth of Forth*, Proc Roy. Soc. Edinburgh, 1886-87, vol. IX.

Professor Sir Wm. Turner, *On the stomach in the Ziphioïd and Delphinoid Whales*. Journ. of Anat. and Physiology, vol. XXIII, april 1889.

Chr. Fr. Lutken, *Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter Steno, Delphinus og Prodelphinus*. K. D. Vidensk. Selsk. Skr., Afd. v. 1 Kjobenhavn, 1889 (avec une planche et une carte).

HISTORIQUE.

Le *Dauphin delphis* est sans doute l'animal le plus anciennement connu du groupe des Cétodontes ; c'est de lui que les Grecs on fait le Dieu de la mer.

Pline raconte les histoires les plus merveilleuses au sujet de son intelligence, histoires qui ont dû frapper les anciens qui assimilaient les Dauphins aux poissons. Il rapporte entre autres l'histoire d'un individu lié d'amitié avec un enfant, qui lui donnait tous les matins une partie de son déjeuner. L'enfant était obligé de faire un grand tour sur le bord de la mer, mais bientôt le Dauphin le prit sur son dos et le transporta de l'autre côté. L'enfant étant venu à mourir, Pline rapporte que leur liaison était si grande, que le Dauphin succomba à sa douleur quelque temps après.

Le Dauphin est représenté sur des médailles, mais sous une forme de convention.

Thomas Bartolinus a donné le premier une description anatomique du Dauphin (1654).

Cuvier, en parlant du Dauphin ordinaire, dit : cette espèce est commune à l'Océan et à la Méditerranée, mais on n'a jamais déterminé dans quelles limites elle se renferme. Cuvier démontre que les anciens confondaient des Squales avec les Dauphins.

En 1835 Meyer, de Bonn [1], a publié un mémoire sur l'anatomie du Dauphin ; il passe en revue le squelette avec ses dépendances et les divers appareils ; il s'occupe aussi de la question, à l'ordre du jour à cette époque, de savoir si les Cétacés tettent, si c'est de l'eau qu'ils projettent par les narines et s'ils ont de la voix comme les anciens l'ont prétendu.

Lafont et Fischer se sont occupés des nombreuses variétés qui pénètrent dans la baie d'Arcachon.

[1] Mayer, *Bonn Beytr. zur Anatomie des Delphins, Tied. u. Trevir. Zeits*, 1835, p. 3.

C'est dans l'intéressant travail de M. Fischer sur les Cétacés du sud-ouest de la France que l'on trouve les détails les plus complets sur les variations de couleur et le nombre variable de certains os de cette espèce. — Le savant aide naturaliste du Muséum a pu observer divers Dauphins de la baie d'Arcachon, et il admet diverses races dans cette espèce. Lafont leur a même donné des noms.

M. Fischer a fait dessiner le contour de la tête du fœtus.

M. Loche a fait connaître la description de deux Dauphins, capturés sur les côtes d'Alger, qu'il croit nouveaux pour la science (*D. algeriensis* et *Mediterraneus*).

M. Flower a publié une notice sur une femelle qui a été capturée sur la côte de Cornouailles [1], et il a coordonné en quelques lignes ce que l'étude des crânes, provenant de diverses mers, lui a appris. Cette espèce est cosmopolite, dit, avec raison, notre savant confrère.

Il existe, dans les grands Musées, un nombre considérable de squelettes et de crânes qui viennent de différentes mers et dont les animaux ne sont pas suffisamment connus pour les déterminer avec quelque certitude. — Il y a toutefois un caractère précis qui les sépare en deux groupes ; c'est le profond sillon qui s'étend de chaque côté le long du palais dans les uns et qui manque dans les autres; on peut se servir de ce caractère pour les répartir en deux genres, et mon collaborateur Gervais a proposé le nom d'*Eudelphinus*, pour désigner les vrais Dauphins, qui ont le sillon, et le nom de *Prodelphinus* pour ceux qui ne l'ont pas.

En mettant sous presse, nous recevons un mémoire intéressant du professeur Lutken sur les genres *Steno, Eudelphinus* et *Prodelphinus*. Le genre *Prodelphinus* est le type par excellence des Dauphins pélagiques, dit le savant professeur de l'Université de Copenhague, et comme son Musée ne renferme pas moins de dix-neuf squelettes, appartenant à ce genre, il a entrepris ce travail dans l'espoir de dégager l'histoire du genre des incertitudes qui l'obscurcissent encore.

[1] *P. Z. S.*, april 1879.

SYNONYMIE.

Delphinus delphis, Linné, *Systema naturæ.*
Delphinus delphis, Cuvier, *Rech. ossem. foss.*
Delphinus delphis, Fr. Cuvier, *Histoire naturelle des Cétacés.*
Delphinus delphis, Gray, *Erebus and Terror.*
Delphinus delphis, Nilsson, *Skand. Fauna.*
Delphinus delphis, Lilljeborg, *Sveriges och norges Ryggrads-djur, Upsala*, 1874.
Delphinus delphis, Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises.*
Eudelphinus delphis, Van Beneden et Gervais, *Ostéologie des Cétacés.*

Le Dauphin du cap Finistère, que Malm rapporte au *Delphinus major* de Gray, doit être identifié avec le *Delphinus delphis* [1].

Le Dr Fischer pense que le *D. mediterraneus* de Loche est un Dauphin ordinaire. Il admet cinq variétés auxquelles il donne les noms de *Fusus*, *Souverbianus*, *variegatus*, *balteatus* et *moschatus*.

Meyer a donné le nom de *Delphinus cœruleo-albus* à un Dauphin des côtes est de l'Amérique méridionale et qui n'est probablement qu'un *D. delphis* [2].

M. Flower pense que le *D. bairdii* pourrait bien être le *Dauphin delphis*, mais il faudrait le squelette de l'animal pour le décider.

Nous partageons l'avis de différents auteurs, qu'il existe des races ou variétés innombrables, qui se distinguent par la taille, la coloration du corps, la longueur du rostre et le nombre de dents.

C'est sans doute un exemplaire de cette espèce dont parle M. Chaves dans l'énumération des Cétacés des Açores et auquel il accorde $\frac{80}{78}$ dents.

[1] Malm, *Kongl. Svenska. Vetensk. Akad.*, Handlingar, Bd. 2, n° 2, 1870.
[2] *Nov. act. nat. cur.*, XVI, pl. 43, fig. 2.

CARACTÈRES ET DESCRIPTION.

Ce qui distingue le Dauphin ordinaire, qui nous occupe. de tous les Dauphins de nos mers d'Europe, ce sont les gouttières assez profondes le long du palais entre la ligne médiane et les dents.

Les os palatins, dont nous trouvons un croquis dans Flower, sont également caractéristiques.

Reinhardt fait remarquer que les os intermaxillaires sont soudés.

Ce Dauphin se distingue, également, par sa taille qui est en moyenne de deux mètres; un mâle capturé sur les côtes de Bretagne en mesurait $2^{m},350^{mm}$.

Les pêcheurs de Concarneau ont trouvé en mer un *Dauphin delphis* mâle de huit pieds de long, mort probablement de mort naturelle [1].

Le Dr Fischer a eu de nombreux matériaux à sa disposition provenant d'animaux adultes de la baie d'Arcachon et il donne comme taille moyenne un peu plus de 2 mètres.

Les sexes ne diffèrent point par leurs longueurs.

Les dents varient de 33 à 50 et même à 59; d'après les têtes du Musée de Leyde elles varient de 50 à 53.

Le professeur Flower donne la formule dentaire suivante $\frac{46-44}{48-47}$.

Le Dauphin ordinaire a, en venant au monde, de 5 à 7 poils dans ses moustaches. Fischer a trouvé dans un fœtus mâle, probablement à terme, 6 à droite, 7 à gauche, longs de 5 à 10 millimètres. Dans un autre fœtus, long de 56 centimètres, une femelle, Fischer en a vu 5 de chaque côté.

Comme nous l'avons déjà dit, c'est à Belon et à Rondelet que l'on doit les premières notions sur l'anatomie du Dauphin.

Le nombre de vertèbres n'est pas toujours le même. Cuvier ne leur en accorde que 67; mais dans la seconde édition de son *Anatomie comparée*, le nombre est porté à 73 (c. 7, d. 14, l. 19, c. 33).

[1] É. Van Beneden, *Sur un Scolex de Cestode*. Comptes-rendus ..., nov 1858.

Le Dr Fischer leur en accorde 74.

Dans un squelette complet de Louvain nous comptons : c. 7, d. 14, l. 22, c. 30 = 73, et 20 os en V.

Dans le squelette du *D. delphis* d'Australie, conservé au Musée du Collège des chirurgiens, nous comptons : cervicales 7, dorsales 14, lombaires 21, caudales 31, ensemble 73.

Les deux premières cervicales se soudent, les cinq autres restent libres.

Les côtes varient de 14 à 16 et le nombre n'est pas toujours le même des deux côtés, chez le même individu.

L'omoplate est fort remarquable par la soudure de l'acromion avec le bord inférieur de la partie plate de l'os.

M. Lefond a vu le nombre de vertèbres dorsales et caudales varier d'un individu à l'autre.

Le nombre de phalanges varie ; nous avons trouvé : 1, 9, 6, 2, 1 ; Cuvier, 1, 8, 6, 3, 1 ; Flower et M. Weber, 2 à 3, 8 à 9, 5 à 7, 2 à 4, 1 à 2.

Le nombre de phalanges n'est pas constant dans le même doigt de divers individus; il existe le même nombre total que Cuvier a indiqué, mais l'index a une phalange de plus dans celui que le professeur Leboucq a décrit et le troisième doigt a une phalange de plus dans celui de Cuvier. Dans les individus décrits par MM. Flower et Weber, les plalanges sont plus nombreuses à la plupart des doigts. Il est le même à l'index et au suivant [1].

Le professeur Meyer, de Bonn, a publié la description de plusieurs organes : le squelette de la tête, le bassin, la cavité de la bouche, les poumons, le cœur, le canal digestif, l'appareil urinaire et sexuel, le cerveau, l'œil, l'oreille, et envisage ensuite ces organes au point de vue physiologique.

Le professeur Sir Turner a publié un dessin de l'estomac avec une description de la rate et du pancréas.

Tiedemann [2] et Stannius ont fait connaître le cerveau.

[1] Leboucq, *Anatom. Anzeiger*, 1887, p. 205.

[2] Tiedemann et Treviranus, *Zeitschrift für Physiologie*, V, p. 3.

MOEURS.

En prenant le Dauphin pour un poisson, les anciens ont dû être naturellement émerveillés de la supériorité de cet animal ; aussi Pline raconte les histoires les plus extraordinaires de son attachement à l'homme et de ses qualités psychiques.

C'est de tous les Cétacés celui dont les anciens ont pu le plus facilement étudier les mœurs.

Leur nourriture consiste en petits poissons ; on en voit régulièrement sur les côtes de Bretagne qui poursuivent les bancs de Sardines. Sans citer l'espèce, Lesson dit qu'on a trouvé, dans leur estomac, des Poulpes et des Poissons volants.

Pendant l'hiver le Dauphin pénètre régulièrement dans la baie d'Arcachon.

Nous avons tout lieu de croire que le Dauphin, comme plusieurs autres Cétacés, vivent, au moins pendant une certaine époque de l'année, par couples. On a capturé, dans la baie d'Arcachon, le 6 juillet 1866 un mâle et une femelle, tous les deux adultes et avec eux une jeune femelle ; deux jours après on a pris deux autres individus, un mâle et une femelle également, mais tous les deux plus jeunes que le premier couple.

On a fait l'observation sur la côte d'Écosse que dans une petite *school* de Dauphins la plupart d'entre eux nageaient par couples.

On ne connaît rien de plus que ce qu'Aristote nous apprend au sujet de la gestation : la durée est de dix mois, dit-il, et la femelle met bas pendant l'été, ce qui rapporte en automne l'époque de l'accouplement.

Dans la baie d'Arcachon on a capturé le 21 mars 1873 une femelle pleine qui portait un fœtus presque à terme ; une autre femelle capturée le 2 mars 1868 nourrissait son petit.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le Dauphin qui nous occupe appartient avant tout aux régions tempérées ; il est commun dans la Méditerranée, plus commun encore, paraît-il, dans la mer Noire, visite la Baltique,

se montre régulièrement dans la baie d'Arcachon, ne visite qu'accidentellement la côte d'Écosse et se rend dans l'autre hémisphère.

Les pêcheurs de Cachalots aux îles de l'archipel des Açores voient souvent dans les bandes (schools) qui approchent les îles, des Dauphins et des Marsouins. Nous supposons que les Dauphins appartiennent au *D. delphis*, mais nous ne savons si, sous le mot Marsouin, ils n'entendent pas un autre Cétacé que le Marsouin ordinaire.

Le *Toninha* des Açoréens est peut-être le *Dauphin delphis*, mais il faudrait voir les rainures palatines, dit avec raison M. Lutken. D'après H. Drouet, sous le nom de *Toninha*, les Açoréens désignent le Marsouin. L'espèce qui nous occupe y porte le nom de *Golfinho*. Il apparaît en été dans la mer des Açores, dit M. H. Drouet, et il assure qu'il y est assez abondant, qu'on le pêche dans ces eaux au filet et au harpon.

S'il y avait un Cétacé propre à la Méditerranée, ce serait évidemment le Dauphin qui nous occupe; on le voit pendant toute l'année sur les diverses côtes de cette mer intérieure et il visite l'Adriatique comme la mer Noire et la Baltique. Rathke en a rapporté de son voyage en Crimée un squelette qui est heureusement conservé au Musée de Königsberg.

El. Reclus rapporte (*Nouvelle Géographie universelle*, vol. VI, p. 112), qu'en 1872 on captura 3.800 Dauphins dans la seule rade de Soukhoum (côte occidentale du Caucase), mais il est probable que sous ce nom on confond le Marsouin et le Tursiops.

C'est le Dauphin sédentaire sur tout le littoral de France dans la Méditerranée, dit Paul Gervais. Celui-ci en possédait des exemplaires du golfe de Lyon, particulièrement de Cette (Hérault), de la Nouvelle et de Gruissan (Aude).

Sur les côtes de Livourne et dans les eaux de Venise on le voit surtout en mars et en juin, dit le professeur Giglioli... *un poco mena frequente del* D. Tursio, *nel mare Tirreno, è invece più abbondante di quella nel Mare Ligustico* [1].

[1] Giglioli, *Elenco dei Mammiferi. ..app. alla fauna italica*, Firenze, 1880.

On voit ce Dauphin assez communément sur les côtes d'Espagne et dans le golfe de Gascogne; on le voit apparaître régulièrement sur la côte de Bretagne pendant la pêche de la Sardine. Le pilote Guillou nous a assuré que dans sa jeunesse on ne voyait pas ce Cétacé à l'époque de cette pêche; il ne l'a vu apparaître assez régulièrement, ajoutait-il, que depuis quelques années.

En mars 1879, on en a capturé une femelle dans les filets à Maquereaux sur les côtes de Cornouailles; on a capturé aussi un mâle dans le canal S^t^-Georges, à Holyhead.

Visite-t-il le Nord et se rend-il jusqu'aux côtes du Groënland comme quelques naturalistes l'ont prétendu? Malmgren assure en avoir vu en avril 1861 sur les côtes de Norwège (Westfiord) une gamme de plusieurs milliers d'individus; ce sont sans doute des Lagenorhynques qu'il aura aperçus; le Dauphin ordinaire ne vit pas régulièrement en si grand nombre.

Il est positivement rare sur les côtes d'Ecosse et de Danemark et l'on peut aussi dire qu'il est rare dans la mer du Nord. Eschricht disait même qu'il ne visite pas cette mer.

Pollas parle du *D. delphis* et fait mention de sa présence dans la Baltique. Il en existe au Rathhause de Dantzig une peinture qui a été faite d'après nature.

Le professeur Reinhardt a publié une notice sur cette espèce, dans laquelle il constate sa présence sur les côtes de Danemark.

Il paraît même que l'on en prend tous les ans, dans les pêcheries du Marsouin, dans le grand et le petit Belt, où ce Cétacé est à la poursuite des harengs.

M. Lilljeborg cite la présence de ce Dauphin sur les côtes scandinaves d'après des pièces conservées au Musée de Christiania.

Quoique l'on connaisse quelques captures faites jusque sur différentes côtes de la mer du Nord, on peut dire, nous semble-t-il, que le Dauphin ordinaire n'est pas un animal ni de cette mer du Nord, ni de la Manche.

A propos d'une capture faite sur les côtes d'Ecosse, le professeur Sir Turner a publié une notice intéressante dans les

Proceedings de la Société royale d'Édimbourg [1]. Une school de six à huit individus a fait son apparition dans la baie de Forth au mois de février 1887, et les individus nageaient par couples. Un individu du sexe femelle fut capturé. Sir Turner fait remarquer que la présence de cet animal dans ces parages est purement accidentel.

On conserve du reste depuis près de trente ans un *Dauphin delphis* empaillé au Museum of Science and Art d'Edinburg.

Le professeur Flower exprime des doutes au sujet de sa présence sur les côtes du Groënland.

Mais si ce Dauphin ne se rend pas régulièrement au Nord, il voyage vers l'Ouest, pour visiter les côtes de l'Amérique du Nord et se rend même dans l'autre hémisphère jusqu'aux eaux de nos antipodes.

On le trouve positivement de l'autre côté de l'Atlantique. Allen dit qu'il visite par petites bandes les baies de son pays [2]. A l'Exposition internationale de la pêche qui vient d'avoir lieu à Londres, les États-Unis d'Amérique ont exhibé des squelettes qu'on a pu comparer à ceux de nos côtes, et M. Flower n'a pu découvrir la moindre différence entre eux [3].

Il visite la côte occidentale d'Afrique et l'on a reconnu sa présence au cap de Bonne-Espérance.

On en voit, au Muséum de Paris, un squelette qui y a été envoyé du Sénégal par MM. Perrotet et Leprieur.

Schlegel fait mention d'un squelette du Musée de Leyde qui a été envoyé du cap de Bonne-Espérance.

Il vit dans les eaux de nos antipodes.

On voit, au Muséum de Paris, un squelette de Tasmanie, rapporté par J. Verreaux, et un autre par Hombrone et Jaquinot.

Le Musée de Hunter a reçu de Tasmanie une série de sque-

[1] *Notice of the capture of Delphinus delphis, in the Firth of Forth*, Proc. of the Royal physical Society, Edinburgh, 1886-87, vol. IX.

[2] *Visits aus bay occasionally in smal' schools. Allen. Mamm Massach.*

[3] Flower, *On the Delphinidæ*, p. 505.

lettes qui sont en tout semblables à ceux de nos côtes, dit M. Flower.

M. Flower a reçu également un squelette de la Nouvelle-Zélande qui ne laisse aucun doute sur l'identité de l'espèce.

C'est aussi un Dauphin ordinaire que Quoy et Guimard ont observé à la Nouvelle-Zélande et dont ils ont publié une description et une figure dans le *Voyage de l'Astrolabe*, planche XXVIII, fig. 1.

Ainsi, d'après ce que nous venons de voir, le *Dauphin delphis* est répandu dans les deux hémisphères et, comme les Ziphioïdes, il est cosmopolite, avec la restriction qu'il ne quitte pas les eaux tempérées.

Newton a trouvé des ossements de *D. delphis* à Overstrand (Norfolk), dans le Forest-Bed (Newton).

MUSÉES.

On connaît des têtes, si pas des squelettes complets, dans presque tous les Musées où l'on conserve des squelettes de Cétacés : nous pouvons citer, par ordre alphabétique, les Musées de : Amsterdam, Arcachon, Berlin, Bonn (deux têtes), Bordeaux, Boulogne, Brest, Bruxelles, Cherbourg (plusieurs têtes), Copenhague, Dantzig, Dorpat, Florence, Giessen, Göttingue, Groningue, Heidelberg, Königsberg, Leyde, Liège, Londres : British Museum et Collège des chirurgiens, Louvain, Paris, Pise, Stockholm, Upsala.

A Königsberg on conserve le squelette rapporté par Rathke de la mer Noire.

A Oxford on conserve le squelette d'un mâle capturé à Holyhead.

Au British Museum on voit un moule coloré de la tête de mâle et de femelle, un individu adulte et un autre jeune monté, des squelettes et des crânes de la mer du Nord, de l'expédition antarctique, de l'Atlantique australe, de Tasmanie, de la Nouvelle-Zélande, etc., etc.

Au Collège royal des chirurgiens on voit un squelette complet d'Australie.

Mayer, dans ses *Beiträge fur Anatomie der Delphinis*, fait mention de six têtes de *Marsouins*, deux de *Dauphin delphis* et d'une de *Tursiops* au Musée de Bonn.

DESSINS.

On possède aujourd'hui de très bons dessins de cette espèce. C'est naturellement le Cétacé qui a été le plus souvent figuré. Les artistes représentent le Dauphin tout autrement qu'il n'est dans la nature.

M. Flower a passé en revue les différents dessins qui ont été publiés par des naturalistes.

Les premières figures, plus ou moins inexactes dans leur contour, sont d'abord celle de Belon (1551); vient ensuite celle de Rondelet (1554), puis celle d'Aldrovande (1613). Ces figures ont été souvent copiées, entre autres par Willugby.

Rondelet représente un Dauphin mettant bas. On voit le fœtus dans ses enveloppes.

La figure de Bonnaterre, reproduite par Lacépède, n'est pas celle d'un individu de cette espèce puisque l'animal, d'après lequel elle a été faite, avait 9 pieds de long.

Hunter en a publié une bonne figure sous son véritable nom [1].

On voit, dans Lacépède, un dessin qui représente le corps, planche XIII, fig. 1, la tête, planche XIV, fig. 1.

On en trouve un dessin dans le *Grand dictionnaire des sciences naturelles*, planche XCVIII (Cétacés), et dans l'*Iconographie du règne animal* (Mammifères, planche XLVII, fig. 1, l'animal, fig. 1ª, la tête).

Il en existe un bon dessin dans les vélins du Muséum, qui a été reproduit dans le *Règne animal illustré* de Cuvier.

Fréd. Cuvier en a également publié un dessin, *Histoire naturelle des Cétacés*, 1836, tab. IX, fig. 4-5.

[1] *Encyclop. méthod. cétolog.*, pl. X, fig. 2.

Gray en a publié une figure dans le *Voyage d'Erebus and Terror*.

Le Dr Fischer publie trois dessins d'une femelle, prise dans la baie d'Arcachon le 16 mars 1872, planche VI, figure I, et planche V, d'un mâle et d'une femelle pris dans la même baie, le mâle le 16 mars 1872, la femelle le 22 janvier 1869.

Dans les *Transactions* de la Société royale de Zoologie [1] se trouve le dessin d'une jeune femelle capturée dans les filets à maquereaux sur les côtes de Cornouailles.

M. Flower a publié le dessin d'un mâle qui a été capturé près de Holyhead, dont le squelette est au Musée d'Oxford. C'est une des meilleures figures [2].

Une bonne figure de ce Dauphin a été publiée également par Reinhardt, d'après un individu capturé sur les côtes de Jytland. Il n'est pas en couleur.

M. Clark en a également publié un dessin [3]. Nous en trouvons encore un dessin dans les *Abhandlungen* de Schlegel [4], d'après un individu de grande taille.

Le squelette et les divers os ont souvent été dessinés depuis la publication des *Recherches sur les ossements fossiles de Cuvier*.

Le squelette entier est bien figuré dans Rapp (*Die Cetaceen*, pl. IV).

Paul Gervais a fait figurer le palais avec les os ptérygoïdes à côté du palais du *Delphinus Tethyos* ou *Prodelphinus*, en 1853.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, il y a consacré plusieurs planches.

Nous devons aussi aux soins du capitaine Jouan, de Cherbourg, la photographie des diverses têtes qui sont conservées au Musée de cette ville.

[1] *P. Z. S.*, 1879, p. 382.

[2] *Transactions de la Société Zoologique de Londres*, en 1880, vol. XI, part. 1, pl. I.

[3] *Ann. a. Mag. nat. hist.*, 1849.

[4] *Abhandl.*, pl. IV, fig. 2.

PARASITES.

Le Dauphin loge des parasites en transit (*Xénosites*), qui restent agames, mais la plupart d'entre eux sont des vers arrivés à leur destination (*Nostosites*) et qui sont sexués.

On trouve chez lui des vers des divers ordres : des Trématodes, des Cestodes, des Nématodes et des Échinorhynques.

Ils se logent principalement dans les voies aériennes, dans les voies digestives et dans la peau. Ces derniers sont *Xénosites*.

L'*Ascaris simplex* a été trouvé dans l'estomac par H. Gervais [1] et Megnin [2]. Nous l'avons également trouvé dans l'estomac.

Lesson parle de Nématodes, sous le nom de Vers lombrics, qu'il a trouvés adhérents aux parois du tube digestif de Dauphins dont il ne cite pas le nom spécifique. Il ne cite pas non plus les lieux de capture de l'individu qu'il a eu l'occasion d'examiner sous le rapport de l'organisation [3].

L'*Ascaris mystax* a été signalé sous la peau, par Villot [4].

Le *Trichosoma delphini* a été observé dans le poumon par H. Gervais.

Diesing fait mention du *Conocephalus typicus*, dans l'estomac (*Revision des Nématodes*).

Dans un Dauphin du Brésil, désigné sous le nom de *Delphinus amazonicus*, Diesing signale, dans l'estomac, un autre Nématode auquel il donne le nom de *Peritrachelius insignis*. Ce ver a été trouvé par Natterer [5].

Les Strongles que Von Baer a trouvés dans la veine azygos et dans l'artère pulmonaire, le premier de 7 pouces de lon-

[1] H. Gervais, *Sur les Entozoaires des Dauphins*, Comptes rendus, 20 novembre 1871.

[2] Megnin, *Sur le développement de l'Asc. simplex*, Société de Biologie, de Paris.

[3] *Œuvres complètes de Buffon*. Complément par R. P. Lesson. *Cétacés*. Paris, 1828.

[4] *Archiv. Zool. expérim.*, t. IV, p. 467, pl. XIII.

[5] Diesing, *Syst. helm.*, vol II p 210.

gueur, le second de 6 pouces, se rapportent sans doute au genre *Prosthecosacter* proposé par Diesing [1].

L'*Echinorhynchus pellucidus* a été trouvé dans l'intestin de cette espèce par Leuckart. On a signalé des Échinorhynques dans plusieurs autres Cétacés, même assez communément dans des Balénoptères [2].

On a signalé plusieurs Trématodes dans le Dauphin ordinaire qui sont tous nostosites.

Un Distome nouveau a été observé par A. Loos dans les conduits excréteux du foie et a été nommé par Leuckart *Distomum palliatum* [3].

Henri Gervais a aussi observé un *Distome* dans le Dauphin, pour lequel il a proposé le nom de *Distoma delphini* [4].

Le professeur Claus a vu un Trématode semblable à un Distome dans l'intestin de notre Cétacé [5].

Diesing fait mention également d'un Distome, sous le nom de *Distoma lancea*, qui a été recueilli au Brésil, par Natterer, dans les canaux biliaires du *Delphinus tacushi* [6], capturé ad Barra do Rio negro, dit l'étiquette. C'est peut-être le même Dauphin que Gray désigne sous le *Steno tucuxi* [7].

Blainville a parlé d'un *Monostomum delphini* enkysté dans la graisse d'un Dauphin indéterminé.

On trouve aussi dans le Dauphin ordinaire des Cestodes *xénosites*, comme dans la plupart des poissons osseux, et l'on peut se demander, si ce ne sont pas des parasites *égarés*. Nous ne savons quels sont les animaux auxquels la chair des Dauphins pourrait servir de pâture.

Depuis longtemps, Bosc a signalé des Hydatides dans le lard

[1] *Beiträge zur Kentniss der Nied. Thiere*, p. 560.

[2] *Brev. anim. descrip.*, 23, fi. 6, a, b.

[3] A. Loos, *Beiträge zur Kentniss der Trematoden, distomum palliatum*, Nov sp. Zeits f. wiss Zool., 41 vol., pl. XXIII.

[4] *Comptes rendus*, 20 novembre 1871.

[5] Leuckart, *Die Parasiten des Menschen*, en note, p. 137

[6] Diesing, *Syst. helm.*, vol. I, p. 334.

[7] Gray, *Catalogue of Seals....*, p. 236.

du Dauphin, surtout dans le lard qui avoisine les parties génitales. L'espèce a beaucoup de rapport, dit-il, avec l'hydatide du cochon, par sa forme aussi bien que par sa manière d'être, mais il fait remarquer qu'elle n'a pas de crochets. Il en donne un dessin [1].

C'est une *ladrerie* bien connue des pêcheurs bretons, sous le nom de Bécame.

Leuckart a fait mention aussi d'un *Stenotænia*, enkysté dans le diaphragme.

Rudolphi a fait également mention d'un Cestode [2], recueilli dans les viscères du Dauphin, pour lequel il a proposé le nom de *Cephalocotyleum delphini*.

On a fait mention également d'un Cestode dans les intestins d'un Dauphin de la côte de Portugal.

Mon fils a observé un Cestode dans un Dauphin capturé par les pêcheurs de Sardines à Concarneau, qu'il a désigné sous le nom de *Phyllobothrium delphini* [3].

H. Gervais a observé dans des kystes de la peau du diaphragme et de l'épiploon des Cestodes qu'il propose de nommer *Stenotenia delphini* [4].

[1] Bosc, *Hist. nat. des Vers*, t. I, p. 324, tab. IX, fig 10-12.

[2] Rudolphi, *Ent. hist.*, III, 265. Synopsis, 186.

[3] *Comptes rendus*, Paris, 1868.

[4] *Sur les Entozoaires des Dauphins*, Comptes rendus....., 20 novembre 1871.

LE GRAND DAUPHIN

TURSIOPS TURSIO.

LITTÉRATURE.

Pierre Belon, *Histoire naturelle des étranges poissons marins et description du Dauphin*, 1 vol. in-4°, 1551.

Klein, Jac. Theod., *Historiæ piscium* (... de lapillis in craniis piscium) *anat. tursconium* .... 1740, in-4°, 6 tab.

Hunter, *Philos. Transact.*, vol. LXXVII, tab. XVIII, 1787.

Rüppell, *Beschreib. mehr. neu. Säugethiere in d. zool.* Saamlung d. Seńckenb, naturf. Gesellschaft.

Rüppell, *Upon the suffolk coast*, Ann. of. nat. hist., IV, aug. 1849, p. 100.

Meier, *Archiv. des Vereins in Mecklenburg*, p. 290, 1863 (23 janv. 1863, Travemunder Bucht.)

Dr J E. Gray, *Note on the Bottlenosed Whales* (Tursio). Proc. Zool. Soc.. 1868, p. 360.

Van Bambeke, *Sur un Dauphin échoué à la Panne*, le 20 décembre 1874. Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique, 2e série, t. XXXIX et 3e série, t. XV.

True, *The Porpoise Fishery of Hatteras* (Tursiops tursio), Bull. u. s. fish. comm., vol. V, n° 1, p. 3.

Flower, *On the external characters of two species of british Dolphins*, Trans. Zool. Soc., vol. XI, 1880.

Fischer, *Cétacés du sud-ouest de la France*, Act. Soc. Linn. Bordeaux, vol. XXXV, 1881, pl. VIII, fig. 1.

Laver, *H. Bottle-nosed Dolphin* (Delphinus tursio) *in the Colm*. The Zoologist, 1882, p. 147.

Gatcombe, *Bottle-nosed Dolphin at Plymouth*, The Zoologist, vol. VIII, 1884.

Chr. Lutken, *Critical studies upon some Odontoceti of the Genera Tursiops, Orca and Lagenorhynchus*, The Annals and Magazine of natural history, ser. 6, vol. II, n° 8, aug. 1888. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter*, ser. 6, vol. IV.

HISTORIQUE.

Aussi longtemps que les naturalistes, à défaut de squelettes, étaient obligés de s'en rapporter à des dessins, les noms d'Épaulard, d'Orques, d'Oudre et bien d'autres étaient confondus dans les livres ; les pêcheurs seuls ou quelques habitants des côtes savaient distinguer ces Delphinides entre eux.

Un des premiers qui ait reconnu le *Tursiops*, c'est O. Fabricius, qui avait appris à connaître les Cétacés sur les côtes du Groënland où les pêcheurs distinguaient, l'espèce qui nous occupe, sous le nom de Nesarnak.

Pierre Belon l'avait toutefois connu avant le savant missionnaire, mais il eût été difficile à son époque de bien déterminer un Dauphin; Belon avait reçu à Paris une femelle pleine qui avait été capturée dans le voisinage de Tréport. Il a donné une description anatomique très remarquable et une bonne représentation, dit le Dr Fischer.

C'est par Desmarets et Cuvier que l'histoire de cette espèce a commencé à être débrouillée : *Nous recevons assez souvent sur nos côtes une espèce à bec, de taille plus grande que le Dauphin proprement dit, à laquelle nos matelots de Normandie ont attaché plus spécialement le nom de* SOUFFLEUR, dit Cuvier. Sa longueur est de 9 à 10 pieds; elle porte de chaque côté, à chaque mâchoire, 21 à 23 dents coniques, émoussées par le bout. On la reconnaît bien dans l'*Oudre* de Belon, dit l'auteur des *Recherches sur les ossements fossiles* [1].

Fréd. Cuvier, dans son *Histoire naturelle des Cétacés,* exprime encore des doutes au sujet de sa présence dans la Méditerranée : il ne croit pas pouvoir admettre ce que dit Risso du Nesarnak, comme d'une espèce qui se rencontre sur les côtes de Nice. Ce serait la confirmation de ce que dit Du Hamel, ajoute-t-il.

Schlegel donne des détails fort importants sur le *Tummler*,

[1] *Recherches sur les ossem. foss.* . . . , V, p. 277.

ou *Delphinus tursio*, et décrit le squelette, d'après les nombreuses pièces que renferme le Musée de Leyde [1].

Ed. Rüppell a décrit sous le nom de *Delphinus abusalem* un Cétacé de la mer Rouge, qu'il regarde comme identique avec le *Delphinus hamatus* d'Ehrenberg (*Schreber's Säugethiere*, tab. 396), et que Schlegel avait déjà identifié avec le *Tursiops tursio*. Rüppell représente l'animal [2].

En 1859, dans la *Paléontologie française*, Paul Gervais érige le *Tursio* en genre sous le nom de *Tursiops;* on le pêche, dit-il, sur les côtes de l'Océan et de la Méditerranée. Ce nom générique a été généralement adopté.

Le professeur Flower, dans le catalogue des Cétacés du British Museum qui peut servir de guide à tous les cétologues, n'accepte dans ce genre que la seule espèce anciennement connue sous le nom de *Grand Dauphin*. Le savant directeur du British Museum a eu l'occasion de voir à l'Exposition internationale des pêches à Londres, en 1883, des individus capturés sur les côtes des États-Unis d'Amérique, et qui y figuraient sous le nom de *Tursiops subridens*, True.

M. Flower reconnaît sous le même nom de *Tursiops tursio* un rostre avec une mandibule provenant des îles Seychelles et ne fait mention d'aucune autre espèce, ni d'Europe ni d'ailleurs.

Le Dr Fischer a publié des détails du plus haut intérêt sur cette espèce. Il a eu l'occasion de voir et d'étudier des individus des deux sexes capturés dans la baie d'Arcachon, et il fait mention des fœtus que M. Sowerbie a observés avec soin.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, H. Gervais, a mis à profit les notes de son père et cite la présence de ces Delphinides sur les côtes d'Afrique, dans les eaux de la Chine et au Japon, dans l'océan Indien et la mer Rouge, dans le Pacifique et la Nouvelle-Zélande, d'après les matériaux qui sont déposés au Muséum. M. H. Gervais pense que dans les eaux du cap de

[1] *Abhandlaus dem Gebriete der Zoologie...* Leiden, 1841, p. 25.

[2] *Zool. Sammlung d. Senkenb. naturf. Gesells.*

Bonne-Espérance il y a une forme distincte qu'il nomme *Tursiops aduncus*, et qu'il croit identique avec celle de la mer Rouge désignée sous ce nom par Hemphrich et Ehrenberg.

Capellini a figuré dans son mémoire *Della Pietra leccense*, une tête et des dents qu'il importe de comparer au *Tursiops* des temps actuels [1].

Dans un mémoire intitulé : *Del Tursiops cortesii*, le savant naturaliste de Boulogne figure un autre crâne [2].

Un troisième mémoire a pour titre : *Delfini fossili del Bolonese* [3].

Nous ne croyons pas aller trop loin en disant que le *Delphinus* (*Delphinapterus*) *cortesii* est le précurseur du *Tursio*.

Il y a quelques années, le professeur Steenstrup avait acquis à Trieste une peau et un squelette d'un Delphinide capturé dans l'Adriatique, et qu'il avait inscrit dans la grande collection cétologique de Copenhague, sous le nom de *Delphinus parvimanus*. Le professeur Lutken a étudié cet animal; il a pu le comparer à vingt squelettes de *Tursiops* que possède le Musée de Copenhague, et, tout en ayant une tête de *Tursiops* véritable, il croit, à cause de différences dans les phalanges des doigts, conserver cet animal sous son premier nom de *parvimanus*. Au lieu du second doigt qui est le plus long dans le *Tursiops* véritable, c'est le troisième dans celui de l'Adriatique. Au lieu de 1-2, 7-9, 6-7, 2-3 et 1-2, le *parvimanus* a 2, 6, 8, 3, 1.

Quant à son identification avec le *Tursiops catalania*, dit le professeur Lutken, il faut attendre le squelette authentique de cet animal, la tête ne suffisant pas, d'après lui, pour les réunir.

[1] *Della Pietra leccese*, Bologna, 1878.

[2] *Del Tursiops cortesii*, Bologna, 1882.

[3] *Delfini fossili del Bolonese*, Bologna, 1864.

SYNONYMIE.

Delphinus tursio, Fabricius, *Fauna groenlandica*.
Tursiops tursio, P. Gervais, *Zool. et Paléontol. françaises*, p. 301.
Delphinus abusalem, Rüppell.

Bottle nose wale, des Anglais.
Nesarnak, des Grœnlandais.
Die Tummler, des Allemands.
Oudre, de Belon.
Souffleur, des Français.

Ce Cétacé est commun sur les côtes de France, où on l'appelle aussi grand Dauphin.

Le *Delphinus abusalem* observé par Rüppell dans la mer Rouge est probablement le même animal, ainsi que le *Tursio aduncus* d'Hemphrich et Ehrenberg de la même mer.

Schlegel se demande si ce n'est pas encore la même espèce qui a été décrite par Wiegmann sous le nom de *Delphinus hamatus* de Hemphrich et Ehrenberg, et qui vient sans doute aussi de la mer Rouge [1].

Le *Delphinus tursio* du Brésil ne présente aucune différence avec celui d'Europe. Mon fils en possède deux squelettes venant de Rio Janeiro.

Fischer ne trouve pas de caractères qui permettent de distinguer, comme race, le *Tursiops* de la Méditerranée de celui de l'Océan. Le crâne d'un individu de la côte d'Afrique ne présente pas une différence appréciable avec celui du golfe de Gascogne [2], le plus connu des *Dauphins à tête ronde* ou le grand Dauphin, dit Cuvier [3].

[1] Schlegel, *loc. cit*, p. 25.

[2] Gatcombe a signalé la capture d'un *Tursiops* dans la Manche, près de Plymouth. *Bottle nose Dolphins at Plymouth*, Zoologist, vol. VIII, p. 65.

[3] *Recherches* ...., p. 280, pl. XXI, fig. 3 et 4.

CARACTÈRES.

L'animal est plus robuste que le Dauphin ordinaire.

La longueur totale du corps est de 3 mètres. A en juger par la dimension des individus capturés dans la baie d'Arcachon, la taille varie entre $2^{m},35$ et $3^{m},10$. La femelle a la plus forte taille. Un vieux mâle, de Cette, mesure $3^{m},05$.

Le corps est cylindrique, relativement assez court et trapu, la queue peu comprimée, les nageoires pectorales arquées, l'aileron dorsal grand, arqué en arrière; la nageoire caudale large.

Tout le corps est d'un noir intense, à l'exception d'une bande ventrale étroite, d'un gris clair chez le mâle, d'un blanc pur chez la femelle. Au-dessus de l'œil, il existe une tache grisâtre, arrondie sur le mâle et la femelle, capturés le 10 juin 1868 dans la baie d'Arcachon.

On peut conclure de la comparaison des crânes que celui des mâles est plus grand que celui des femelles, dit Fischer.

Les têtes des femelles sont également remarquables par la largeur du rostre, à sa base et à sa partie moyenne.

Les dents sont coniques, lisses, appointées au sommet, au nombre de 21 à 25 au-dessus et au-dessous. La couronne est souvent usée jusqu'au collet.

Le fœtus compte quatre soies équidistantes dans les moustaches; un fœtus capturé dans le port de Bordeaux en compte cinq à droite, sept à gauche.

Dans les squelettes connus, le nombre de vertèbres varie de 62 à 65; généralement ce nombre est de 63 ou 64.

DESCRIPTION.

Le nombre de dents varie peu d'un animal à l'autre : dans un individu d'Helgoland nous avons trouvé $\frac{23}{24}$, dans un autre d'Angleterre $\frac{23}{24}$, dans un exemplaire de Gand $\frac{23}{20}$.

Le 6 juin 1866 trois *Tursio* sont pris ensemble dans la baie d'Arcachon : un mâle et une femelle adultes et une femelle

plus jeune. La formule dentaire est $\frac{22-23}{20-21}$, $\frac{23-23}{22-22}$, $\frac{24-24}{23-22}$. Les caractères ostéologiques sont les mêmes.

Nous avons vu au Musée de Brest un squelette fort intéressant quoiqu'il n'eût ni queue ni mains, dont les dents, au nombre de 22 dessus et 21 dessous, avaient la couronne complètement usée, ce qui donne à la tête une physionomie particulière.

Ce n'est pas avec l'âge que les dents s'usent; nous avons vu d'assez jeunes individus avec des dents sans couronne.

Fischer cite également le crâne d'un mâle de la Méditerranée avec des dents très usées.

Schlegel a eu l'occasion de comparer plusieurs crânes, et il fait l'observation que ces dents qui s'entrecoisent dans le jeune âge finissent par s'opposer les unes aux autres quand la couronne s'use.

Le nombre de vertèbres est de 63 ou 64, partagées en 7 cervicales, 13 dorsales 17 lombaires et 26 caudales; nous trouvons une caudale de plus dans un des squelettes.

Les vertèbres sont au nombre de 64 dans les trois squelettes de la baie d'Arcachon (c. 7, d. 13 ou 14, l 14, c. 20 = 64 ou 65).

Les deux premières cervicales sont soudées sur tous les squelettes que M. Fischer a vus.

La soudure des vertèbres cervicales varie beaucoup dans ce Dauphin : on voit tantôt les deux premières réunies, tantôt la troisième, quatrième et cinquième, en partie au moins; on les voit aussi se souder par leurs apophyses; c'est ainsi que dans un squelette d'un animal de Cette l'apophyse épineuse de la sixième vertèbre s'unit à la septième.

Le mâle adulte de Cette a une phalange dans le pouce, deux dans le second doigt, six dans le troisième, deux dans le quatrième, une dans le cinquième.

Dans un autre squelette, complet également, nous trouvons : au premier deux phalanges, au second huit, au troisième six, au quatrième trois et au cinquième une seule.

Les os du bassin du mâle du Musée d'Arcachon sont très arqués et longs de 80 millimètres. Ceux des deux femelles

adultes ont, dans l'une 122 millimètres, dans l'autre 100 millimètres.

M. Fischer ne peut dire si ces os sont plus développés chez le mâle que chez la femelle.

M. Van Bambeke a écrit une note intéressante sur des follicules rencontrés dans l'épiderme de la mâchoire supérieure ; ces follicules sont probablement des restes de poils fœtaux.

MOEURS.

La vie de cette espèce doit être assez dure, puisqu'on a transporté, il y a quelques années, un individu, capturé dans le golfe de Saint-Laurent, à l'aquarium de Boston.

Le régime des *Tursiops* est sans doute ichthyophage comme celui des Delphinides en général.

Un mâle adulte, cité par Fischer, avait des arêtes de poisson dans l'estomac ; une femelle renfermait également des débris de poissons, un congre entier de la grosseur du bras, beaucoup d'anguilles et un os de Seiche.

Rüppell rapporte que dans la mer Rouge ce Dauphin vit en petite famille comme celui des mers d'Europe.

Sluyter en a vu à l'île des Ours et sur les côtes de la Nouvelle-Zemble également réunis par petites gammes.

Nous ne connaissons que deux observations sur leur développement : l'une est d'une femelle capturée sur la côte ouest de la France, le 2 avril, et qui portait un fœtus de 80 centimètres de longueur ; l'autre est une capture de femelle faite au mois de mai, et qui renfermait un fœtus de 90 centimètres. (Ce dernier est celui de P. Belon).

Dans le Journal de l'Académie des sciences de Philadelphie, il est fait mention d'un fœtus recueilli sur les côtes de Rio de Janeiro, mais dont nous ne connaissons pas les dimensions [1].

[1] *Delphinus nesarnak*, fœtus de Rio de Janeiro. Voir *Journ. Acad. sc. Philad.*, I, 267.

A l'époque des amours les *Tursiops* se séparent-ils par couples de la gamme, comme c'est le cas pour beaucoup de Cétacés?

Le 12 mars 1882, on a vu un couple isolé sur la côte de Colchester.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le *Tursio*, que l'on s'accorde généralement à désigner sous le nom de *Tursiops*, nous offre un autre exemple intéressant de cosmopolitisme.

En Europe, nous le considérons comme l'un des Cétacés les plus répandus; on le voit, en effet, dans la mer du Nord et dans l'Atlantique; il visite la Méditerranée, l'Adriatique et la mer Noire; de l'autre côté il visite la Baltique; au nord on le voit à l'île des Ours et à la Nouvelle-Zemble; de l'autre côté de l'équateur, on le trouve des deux parties de l'Atlantique boréale et australe; il fréquente le cap de Bonne-Espérance, la côte du Brésil et l'océan des Indes, et il pénètre dans la mer Rouge. Puis on le connaît encore dans la mer de Chine et autour du Japon, sur les côtes des États-Unis d'Amérique, à l'est comme à l'ouest et enfin à la Nouvelle-Zélande.

Les *Tursiops* sont les Delphinides les plus communs sur les côtes de l'Atlantique, dit M. W. True en parlant des Cétacés des côtes d'Amérique.

C'est un Cétodonte archaïque dont on trouve des restes fossiles dans différentes localités.

Il existe dans l'Adriatique un *Tursiops tursio* nain; le professeur Steenstrup en avait rapporté un spécimen que Brinkardt avait appelé *Tursiops parvimanus*. Le professeur Lutken a soumis ce squelette à un nouvel examen et, trouvant certaines différences dans le sternum et le nombre de phalanges, il croit devoir en faire une espèce distincte.

Rathke en a rapporté de la mer Noire un squelette qui est à Saint-Pétersbourg.

Parmi les Cétacés aperçus pendant un voyage au Spitzberg, Fréd. Martens cite le *Tursio* sous le nom de *Tonyn* ou *Zee-Varcken* (cochon de mer). Au milieu du dos on voit une nageoire comme une demi-lune, découpée du côté de la nageoire caudale.

Le *Tursiops,* d'après Sluyter, ne dépasse pas la latitude de Beereneiland.

Nous avons recueilli plusieurs observations sur la prise et l'échouement de quelques individus.

Le Dr Fischer fait mention de plusieurs individus capturés ou échoués sur la côte ouest de France.

Il signale d'abord trois individus pris le 6 juin 1866, à Audenge (bassin d'Arcachon) : un mâle adulte, une femelle adulte et une femelle jeune.

Deux individus, un mâle et une femelle, sont capturés le 10 juin 1868, également dans la baie d'Arcachon. La femelle avait mis bas.

En mars 1871, un mâle non adulte est pris à Arcachon ; le 23 avril 1878, une femelle adulte à Bordeaux (Bacalan).

Le 2 avril 1880, une femelle, en gestation, est prise également à Bordeaux.

On en capture presque tous les ans dans le bassin d'Arcachon et même dans la Gironde, dit Fischer.

Nous avons cité plus haut l'exemple d'un individu qui a remonté la Gironde. Il y en a aussi qui ont remonté la Tamise. Le *Bottle nose* de Hunter est dans ce cas. Il a été capturé près de Berkeley (Glocestershire).

Un jeune et sa mère ont été également capturés près de Berkeley.

M. Jenyns fait mention d'un autre, pris dans la rivière, à Preston (Lancashire).

Un autre a échoué à Yarmouth en 1846 [1].

On en connaît plusieurs qui se sont fait prendre sur les côtes d'Angleterre et d'Écosse.

[1] *Ann. of nat. hist.*, 1843.

Clark a donné la description d'un animal capturé sur les côtes de Suffolk [1].

M. Sluyter a vu à bord du W. Barents, au sortir de Bergen, des petites gammes de *Tursiops*, qu'il désigne sous le nom de *Noordcaper;* leur nombre a diminué à mèsure qu'il s'éloignait du midi; en approchant de Jan Meyer on n'en voyait plus, dit-il, mais à leur place apparaissaient des *Balænoptera rostrata*.

En revenant de Spitsbergen le *Tursiops* reparut de nouveau en approchant de Beren-Eiland, et disparaissait ensuite de nouveau en se rendant au nord [2].

Le 17 septembre 1868, on a capturé un animal de cette espèce à Hernebay.

En 1878, le 5 octobre, un mâle a été capturé près de Holyhead. Flower en a publié un dessin.

Le 12 mars 1882, deux *Tursio* se sont présentés (in the Calne) sur les côtes d'Angleterre (Colchester); la femelle a été capturée. Elle avait 7 pieds 6 pouces [3].

Le 20 décembre 1874, un individu, qu'il suppose du sexe mâle, a échoué à la Panne; M. Van Bambeke a donné des indications sur cet échouement à la séance du 9 janvier 1875 de la classe des sciences de l'Académie de Belgique [4].

Un individu a échoué en juin 1870 près de Labö, dans la baie de Kiel. Le squelette en est conservé à Kiel.

Deux autres individus morts ont été trouvés, le même mois, dans la baie de Kiel (Möbius).

Le squelette d'un individu, échoué *auf Füne* (Danemark), a été remis au Musée royal de Copenhague.

Meier fait mention d'une femelle de 20 pieds qui a échoué le 23 janvier 1863 *in die travemunder Bucht*.

Un *Tursiops* a été capturé à Bohuslän.

Au Musée de Hanovre, on voit le squelette d'un *Tursio* qui a remonté l'Elbe jusqu'à Lunebourg.

[1] *Ann. mag. nat. hist.*, sér. 2, vol. IV, p. 100, 1849.

[2] *Tydschrift der nederl. dierkundige Nercenig.* Deel, IV, 1879, p. XLI.

[3] *The Zoologist.*, april 1882.

[4] *Bulletin.....*, 2e série, t. XXXIX, et 3e série, t. XV.

Un individu a été pris, en septembre 1885, dans la Baltique (Conventz-Danzig [1]).

Newton a trouvé des ossements de *Tursiops* (*Tursio?*) à Overstrand (Norfolk) dans le Forest-Bed (Newton).

Nous connaissons un certain nombre de *Tursio* observés hors des mers d'Europe.

Il reste à savoir si tous ces animaux appartiennent bien à la même espèce, ou si quelques-uns d'entre eux présentent des différences assez grandes pour en faire des espèces vicariantes.

A Paris on voit un crâne des côtes de Chine, un autre des îles Seychelles, un rostre de la Nouvelle-Zélande; à Bordeaux on en possède un du cap Vert et, à Liverpool, un des côtes de Gambie.

Le *Delphinus brocchii* des terrains tertiaires d'Italie est un *Tursio*.

Le capitaine Scammon fait mention du *Tursiops* (*Turs. gillii*, Dall).

On fait mention d'une pêcherie établie à Hatteras.

MUSÉES.

Il existe des squelettes ou des crânes séparés dans la plupart des Musées; nous pouvons citer particulièrement: Amsterdam, Anvers, Bordeaux, Bonn, Boston, Brest, Bruxelles, Copenhague, Édimbourg, Florence, Gand, Gênes, Gœttingue, Greiswald, Groningue, Hanovre, Leyde, Londres (*Coll. roy. chirurgiens*), Louvain, Lund, Paris, Pise, Saint-Pétersbourg, Stockholm, Upsal.

Le squelette du *Bottle nose* de Hunter se trouve au Musée du collège des Chirurgiens.

Le British Museum possède également des moules de la tête du mâle et de la femelle capturés sur les côtes des États-Unis d'Amérique, un squelette de mâle adulte, de femelle et de jeune de la baie de Forth, et plusieurs têtes, dont deux de Hernebay.

[1] *Schriften des Naturforschenden gesellschaft in Danzig*. Dantzig, 1888, p. 38.

L'original du *Delphinus abusalem* est à Francfort.

Le squelette du Musée de Copenhague est d'un animal capturé sur les côtes de Danemark.

A Saint-Pétersbourg se trouve le squelette rapporté par Rathke de la mer Noire.

A Paris on voit le crâne d'un animal de la Manche.

A Louvain nous possédons des crânes d'individus capturés dans le canal Saint-George.

Le Musée de Brest possède un squelette intéressant, quoique incomplet, par l'usure de ses dents. On n'en connaît pas l'origine.

Le Musée de Leyde possède le squelette du *Tursio* de 11 pieds qui a échoué vers 1820 sur les côtes de la province de Groningue.

Plusieurs squelettes et des crânes nombreux sont conservés aux Musées de Bordeaux et d'Arcachon (Fischer).

Le *Grampus* du Musée de Bruxelles, dont il est question quelquefois, n'est qu'un *Tursiops tursio* qui a été empaillé et dont les dents, toutes artificielles, ont été ajoutées par le préparateur.

On voit au Musée de Hanovre un squelette de 11 à 12 pieds, d'un animal pris à Lunebourg, dans l'Elbe. Il avait perdu ses dents.

A Leyde on possède plusieurs squelettes et des crânes ; un de ces squelettes vient de la province de Groningue ; il a 11 pieds de long ; à Dorpat on conserve un fœtus de 23 centimètres.

Les Musées renferment, en somme, des crânes et des squelettes provenant de la mer Noire, de la Méditerranée, du canal Saint-George (Englesea), de la Manche, des côtes de Belgique et des Pays-Bas, d'Helgoland, de la Baltique.

Le Dr Fischer a vu au Musée de Bordeaux un crâne de la côte occidentale de l'Afrique, et qui ne présente aucune différence appréciable avec les têtes osseuses du golfe de Gascogne.

A Gand on possède le squelette du mâle échoué à la Panne le 20 décembre 1874.

DESSINS.

Rondelet figure le *Tursiops* (p. 474).

Nous trouvons un dessin de ce Cétacé dans Belon, *Hist. nat. des Poissons marins étrangers,* chap. XLV, pl. XXX, fig., fol. 32 verso.

Lacépède a publié un dessin du Dauphin ordinaire, pl. XIII, fig. 1, et de son crâne, pl. XIV, fig. 1.

Bonnaterre reproduit la figure de Lacépède dans sa *Cétologie,* pl. XI, fig. 1.

Gray en donne aussi un dessin dans la *Zoology d'Erebus and Terror,* pl. X, d'après un jeune animal de 7 pieds 6 pouces, capturé au sud de l'Irlande en novembre 1828; il publie aussi le dessin de la tête d'un vieux mâle capturé dans le Firth of Forth dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres en 1868.

Camper a donné le dessin de la tête, sous le nom de Dauphin vulgaire, pl. XXXV, XXXVI, XXXIX et XL.

Nous trouvons ensuite une figure dans Schlegel, *Abhandlungen,* pl. V, fig. 1 (d'après un animal échoué sur les côtes des Pays-Bas). Il est entièrement noir.

Rüppell a donné un dessin de son Dauphin de la mer Rouge.

Flower montre un dessin de *Tursio* d'après un individu capturé près de Halyhead en 1878. Z. S. L., mai 1879.

La meilleure figure de cette espèce, dit Flower, est celle de Hunter, publiée dans les *Philosoph. Transact.*, vol. LXXVII, 1787, pl. XVIII. Ce dessin est fait d'après un jeune animal capturé avec sa mère près de Berkeley (Glocestershire). Il est décrit comme *Delphinus delphis.*

Sous le nom de *Another grampus,* Hunter donne le dessin d'un animal capturé dans la Tamise lequel est sans doute un *Tursio.* (Pl. V, fig. 2.)

Un bon dessin du *Delphinus tursio* a été publié en 1880 par M. Flower dans les *Transactions de la Société zoologique de*

Londres (vol. XI, part. 1, pl. I), d'après un animal capturé à Holyhead en 1868.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, nous avons reproduit les squelettes d'individus capturés dans la Méditerranée, pl. XXXIV, fig. 3-6 et fig. 7-9 de la même planche des figures de *Tursiops* capturés dans la Manche.

Gray, *Erebus and Terror, on Cetaceous animals*. Pl. X, fig. 1.

PARASITES.

Dans un individu capturé dans la Méditerranée, H. Gervais a trouvé un *Phyllobothrium* [1], et Pietro Marchi a observé dans les intestins grêles d'un autre animal de la même mer une quantité considérable de distomes, auxquels il a donné le nom de *Distomum tursionis* [2].

[1] *Comptes rendus*, 28 novembre 1871.

[2] *Atti soc. ital. sc. nat.*, vol. XV, fasc. IV. Milano, 1873

Genre PRODELPHINUS.

Parmi les Dauphins, voisins du *Delphinus delphis*, se trouvent des espèces qui n'ont point la gouttière bilatérale au palais; en 1852, Gervais fit connaître un Dauphin à palais plat, pris sur la côte départementale de l'Hérault, qu'il désigna sous le nom de *Delphinus tethyos*.

Douze ans après, Gray, trouvant le palais plat dans plusieurs autres Dauphins étrangers, proposa de réunir ceux-ci en un genre nouveau auquel il proposa de donner le nom de *Clymène*, qu'il transforma ensuite en *Clymenia*. C'est le nom d'une espèce dont il a fait un nom générique.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés* (1880), Paul Gervais, à propos de la tribu des *Delphinus*, propose le nom générique d'*Eudelphinus* pour le *Delphinus delphis*, et celui de *Prodelphinus* pour remplacer celui de *Clymenia*. Il donne pour motif d'introduire *plus de régularité dans la synonymie*.

Mon collaborateur fait remarquer ensuite qu'il existe au Muséum de Paris, dont il a la direction, plusieurs crânes de la même division, parmi lesquels se trouvent quelques types décrits par les auteurs; il y en a du Sénégal, du cap de Bonne-Espérance, du cap Vert, de la mer des Indes, de la Vera-Cruz, des îles Honolulu, du détroit de Banca et de la Nouvelle-Guinée.

En 1883, le professeur Flower communique le résultat de ses recherches sur les Dauphins, sous le rapport de leurs caractères et de leurs divisions et il admet le genre *Clymenia* proposé par Gray, comme synonyme de *Prodelphinus* de Gervais [1].

[1] *Proc. Zool. Soc.*, 1883, p. 495.

L'année suivante, le savant Directeur du British Museum insère une note dans les mêmes *Proceedings* et propose de conserver le nom proposé par Gervais, parce que celui de *Clymenia,* substitué à celui de *Clymene,* a été donné déjà par Münter à un Céphalopode et par Savi à un Ver [1]. Il a comparé les crânes des divers Dauphins sans gouttières au palais, et les rapporte à plusieurs types : le premier, caractérisé par la largeur de la tête, est représenté par le *Dauphin obscurus ;* le second par le *Dauphin tethyos ;* le troisième, par celui qui est connu sous le nom de *Dauphin Dubius* et qui est rapporté, avec un signe de doute, au *Prodelphinus doris* de l'Atlantique; le quatrième type comprend les espèces à rostre étroit, comme le *Dauphin longirostris* de Gray (*Spicilegia*, p. 1, 1828), conservé dans le Musée de Brookes et qui est aujourd'hui à Leyde. M. Flower confirme les observations de Schlegel,que les sillons du palais manquent dans ce crâne et qu'on a eu le tort de le conserver, comme Gervais l'a fait, parmi les vrais Dauphins. Le savant cétologue anglais fait remarquer ensuite la rareté des squelettes de ce groupe dans les Musées qu'il a visités.

Dans la liste des espèces de Cétacés conservés dans le British Museum (1885), M. Flower admet dans le genre *Prodelphinus* sept espèces de *Prodelphinus : obscurus, euphrosyne, doris, attenuatus, alope, microps* et *longirostris.*

Le professeur Lütken, dans un intéressant mémoire qu'il vient de publier en danois avec un résumé en français, admet onze espèces dans ce genre, mais il avoue que les diagnoses laissent encore beaucoup à désirer sous le rapport de la précision et de l'amplitude; ces espèces sont : *P. doris, P. euphrosyne, P. euphrosinoïdes, P. clymene, P. obscurus, P. Petersii, P. Alope, P. attenuatus, P. longirostris, P. Holbölli, P. tethyos.* Il a accompagné son mémoire de deux cartes indiquant la partie de l'Atlantique où ces Cétacés ont été capturés.

Le *Prodelphinus tethyos* semble répandu dans l'Atlantique septentrional, comme l'*Obscurus* et le *Doris* ou *dubius,* dont

[1] *Proc. Zool. Soc.*, 1884, p. 418.

la présence a été signalée récemment par M. True, dans le golfe du Mexique.

Le *Cetaceum* de Copenhague renferme dix crânes et dix-neuf squelettes appartenant à des espèces de ce genre.

Les *Prodelphinus* semblent bien représentés, surtout dans le grand courant équatorial et la *mer de Sargasse* de l'Atlantique; ce sont les Dauphins pélagiques par excellence, dit le professeur Lutken.

En général, ces squelettes sont rares dans les Musées, fait remarquer également le savant professeur de Copenhague, par la raison qu'on voit bien rarement ce Dauphins échouer sur les côtes d'Europe. Les marins qui ont la chance de harponner un Cétacé en pleine mer ont rarement l'envie d'en conserver autre chose que la tête.

(1925)

DAUPHIN DE TETHYS

(*PRODELPHINUS TETHYOS.*)

LITTÉRATURE.

Gray, *Erebus and Terror*, 1839-43.

P. Gervais, *Remarques sur les Mammifères marins qui fréquentent les côtes de la France*, Bulletin de la Société d'Agriculture de l'Hérault, 2e série, t. XX, 1853, pl. I.

Duvernoy, *Revue et Magazin de Zoologie*, 1854, p. 547.

Pucheran, *Revue et Magazin de Zoologie. Notices mammalogiques*, 1854.

P. Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises*. Paris, 1859, p. 502.

Gray, *Catalogue of Seals and Whales in the British Museum*, p. 251, 1866.

Van Beneden et **Gervais**, *Ostéologie des Cétacés*. Paris 1880, p. 604.

Flower, *On the Characters and Divisions of the Family Delphinidæ*, Proc. Zool. Soc., 1884, p. 466.

Chr. Fr. Lütken, *Bidrag til kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter Steno, Delphinus og Prodelphinus*. Vidensk. Selsk. Skr., 6, Rœkke, Kjobenhavn, 1889.

HISTORIQUE.

Depuis longtemps Cuvier avait désigné sous le nom de *Delphinus dubius*, un Dauphin dont il existe quelques têtes au Musée d'anatomie comparée de Paris ; elles ne se rapportaient à aucune espèce connue, disait-il, et il les assimilait à un Dauphin harponné par Dussumier à la hauteur du cap Vert [1].

En décrivant les Cétacés du *Voyage Erebus and Terror*, Gray donna le nom de *Delphinus Euphrosyne* à un Dauphin de Norwich, dont la tête est conservée au Musée du Collège royal des Chirurgiens de Londres ; il y rapporta également une tête du *Leverian Museum* et un crâne du Muséum de Paris, désigné sous le nom de *Delphinus dubius*.

A la fin de décembre 1852, un Dauphin fut pris à Valras, sur les côtes du département de l'Hérault, à peu de distance de l'embouchure de l'Orb ; P. Gervais n'avait pu en recueillir qu'une partie de la colonne vertébrale et la tête osseuse ; comme cet animal différait, par le palais surtout, du *Dauphin delphis*, mon ami proposa de le désigner sous le nom de *tethyos*. C'est donc un Dauphin qui n'a pas la gouttière bilatérale au palais, comme le Dauphin ordinaire.

Gervais, en comparant la tête du *D. tethyos* avec celle du Dauphin ordinaire, remarque qu'elle est un peu plus grosse et que les dents lui paraissent un peu plus fortes, quoique sensiblement de même forme ; ce qui contribua à lui démontrer que ce n'était pas le Dauphin ordinaire ; il fit part de ses observations à la Société d'agriculture de l'Hérault.

En 1854, deux Dauphins échouèrent à Dieppe et furent envoyés au Muséum de Paris par le Dr Guiton. Duvernoy fut frappé de même de l'absence de gouttière bilatérale au palais et fit connaître le nouveau Dauphin dans la *Revue et Magazin de Guerin*, sous le nom de *Delphinus marginatus*.

[1] *Annales du Muséum d'hist. nat.*, pp. 9 et 14.

En novembre 1860, le commandant Loche publia, dans le *Magazin de Zoologie*, une note sur deux nouveaux Dauphins capturés sur les côtes d'Alger; l'un y porte le nom de *D. Algeriensis*, l'autre de *D. Mediterraneus*; les squelettes n'en ont pas été conservés et il serait difficile de dire à quelles espèces il faut les rapporter.

Dans les *Comptes rendus* de novembre 1864, Paul Gervais fait mention d'un Dauphin capturé dans le voisinage de Port-Vendres (Pyrénées orientales) dont la tête est heureusement conservée et qui montre également un palais sans gouttière bilatérale [1].

Le Dauphin de Tethys paraît beaucoup plus rare que le Dauphin ordinaire, dit P. Gervais en 1864; il ne lui est connu que par deux individus : l'un pris à l'embouchure de l'Orb, en 1852, l'autre aux environs de Port-Vendres.

Le seul crâne de la Méditerranée sur lequel Gervais a fondé son espèce *tethyos*, aujourd'hui au Muséum de Paris, est si semblable au *D. marginatus*, dit le professeur Flower, qu'il ne peut s'empêcher de n'y voir qu'une seule et même espèce.

Le Dr Fischer, dans son travail *Sur les Cétacés du nord-ouest de la France*, pense avec raison que le *Clymene euphrosyne* de Gray est peut-être identique avec le *Clymene marginata* de Duvernoy. Il fait remarquer que M. Beltremieux considère comme *Clymene marginata* un Dauphin dont la tête osseuse est conservée au Musée de la Rochelle et qui provient d'un animal capturé dans les parages de la Charente-Inférieure. Il donne la description du squelette d'un mâle qui est conservé dans les galeries du Muséum.

SYNONYMIE.

Delphinus tethyos, Gervais, *Bull. Soc. d'Agriculture de l'Hérault*, 1853.

[1] *Comptes rendus....*, 28 novembre 1864, p. 867, et Ann. and Mag. nat. hist., 1865, p. 76.

Delphinus marginatus, Duvernoy, *Revue et Mag. de Zool.*, 1854.

Delphinus marginatus, Gray, *Cat. of Seals and Whales*, p. 245.

Delphinus Euphrosyne, Gray, *Erebus and Terror*, p. 40, pl. 22.

Prodelphinus tethyos, Van Beneden et Gervais, *Ostéographie des Cétacés*, 1880, p. 604.

Clymene marginata, Fischer, *Cétacés du sud-ouest de la France*, 1881, p. 150.

Le *Delphinus marginatus* de Duvernoy, établi d'après deux individus capturés à Dieppe, dont un squelette est monté au Muséum de Paris, est peut-être identique, comme nous l'avons dit plus haut, avec le *Delphinus Euphrosyne* de Gray, et le professeur Flower est tout disposé à rapporter à la même espèce le *Delphinus tethyos* de Gervais.

Au Musée départemental de la Rochelle, on conserve une peau montée de la taille du Marsouin, toute noire, du moins dans l'état où elle se trouve, et qui est inscrite sous le nom de *Dauphin bridé*, *Delphinus frœnatus*. Aucune partie du squelette n'a été conservée et on ne peut que soupçonner, puisqu'on n'en a pas fait un Dauphin ordinaire, on ne peut que soupçonner, disons-nous, que c'est un *Prodelphinus*.

Le professeur Lütken admet onze espèces dans ce genre parmi lesquelles il compte le *Prodelphinus obscurus* et le *Prodelphinus Holbölli*.

CARACTÈRES ET DESCRIPTION.

L'animal mesure 2 mètres et quelques centimètres.

A en juger par les crânes de Dieppe, les dents sont plus fortes que dans le Dauphin ordinaire et la formule est $\frac{33-34}{43-43}$; dans l'individu de la Méditerranée, recueilli par Gervais, la mâchoire supérieure avait, d'un côté, 45, de l'autre côté, 46 dents et la mâchoire inférieure 41 d'un côté, 42 de l'autre. Le Dr Fischer leur en accorde jusqu'à $\frac{47}{45}$.

Les nageoires pectorales présentent au pouce 2 phalanges,

à l'index 9, au médian 7, à l'annulaire 3 et au petit doigt 1. Le Dr Fischer leur accorde 1, 8, 6, 2.

La formule vertébrale est : c. 7, d. 15, l. 22, c. 32 = 76.

En somme, le squelette de Dieppe qui est au Muséum de Paris ressemble à celui du Dauphin ordinaire.

Nous ne connaissons rien des mœurs de ce Cétacé.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Des individus de l'espèce qui nous occupe ont été capturés en Europe, mais, à en juger par le petit nombre de squelettes connus, il y a lieu de croire que ce Dauphin se trouve dans les régions chaudes de l'Atlantique septentrionale plutôt que dans les régions froides ou tempérées. Il est vrai, ce Cétacé doit avoir été souvent confondu avec le *Dauphin delphis*.

Depuis longtemps Cuvier avait désigné sous le nom de *D. Dubius* des têtes du Muséum à origine douteuse et qu'il attribuait à un Dauphin harponné à la hauteur du cap Vert.

Dussumier, avons-nous vu plus haut, a capturé en effet un Dauphin de cette espèce au cap Vert.

Comme nous venons de le dire, en décembre 1852, un individu a été pris sur la côte du département de l'Hérault à Valras, à peu de distance de l'Orb. Quelques années plus tard, un autre a été pris à Port-Vendres [1].

Le professeur Giglioli fait mention d'un animal de cette espèce capturé au mois d'avril à Nice.

On en a capturé, si nous ne nous trompons, sur les côtes ouest de France à la Rochelle et à Brest. M. Laval a envoyé, en 1850, de Brest, à Gervais, le crâne d'un animal pêché, lui a-t-on dit, à peu de distance de la rade.

Nous avons vu plus haut qu'en 1854 on a capturé à Dieppe un beau mâle dont le squelette a été envoyé au Muséum de Paris. Duvernoy croyait ce Dauphin encore inconnu et proposa de lui donner le nom de *Delphinus marginatus*. On a fait mention d'un second capturé à Dieppe.

[1] *Revue de Zoologie*, 1856, p. 545.

Nous en avons vu, dans des Musées, des crânes provenant des côtes d'Angleterre.

M. Florman a constaté sa présence sur les côtes de Suède.

On l'a vu pénétrer aussi dans le Kattegat. Le Musée de Lund possède une tête de ces côtes.

Retzius a également signalé sa présence dans le Kattegat.

Il se rend jusqu'au Groënland : on en a reçu un squelette.

Gray cite non seulement la mer du Nord et les côtes d'Angleterre et scandinaves, mais également l'Atlantique austral, d'après un animal signalé par Burmeister à l'embouchure du Rio de la Plata.

Un *Prodelphinus*, sans doute de la même espèce, a été pris de l'autre côté de l'Atlantique, sur les côtes de *New Jersey* [1].

MUSÉES.

La tête de l'individu décrit par P. Gervais est déposée dans la collection de la Faculté des sciences de Montpellier.

La tête de celui qui a échoué à Port-Vendres est conservée dans les collections du Dr Pinchenat.

Les squelettes de Dieppe sont au Muséum d'histoire naturelle à Paris.

On en voit un crâne au Musée de Brest et un autre au Musée de la Rochelle.

Il en existe trois têtes au British Museum, dont une provient de Chatam Museum.

Un exemplaire conservé au Musée de l'Université de Lund provient d'un animal capturé dans le Kattegat.

Le type du *Delphinus Euphrosyne* de Gray, originaire de Norwich, est conservé au Musée du Collège royal des Chirurgiens de Londres. On y conserve également, depuis 1806, une autre tête provenant du Leverian Museum.

Le crâne du Dauphin rapporté des Moluques par Dumont

[1] *Proc phil. Acad nat. sc*, 1863, p. 261.

d'Urville et figuré dans l'*Astrolabe*, pl. XXII, fig. 2, pl. XXIII, fig. 3 et 4 (*Prodelphinus roseiventris*), est conservé au Muséum de Paris.

DESSINS.

P. Gervais reproduit la face inférieure du crâne pour figurer les os palatins et ptérigoïdiens, et représente, à côté l'un de l'autre, le palais du *D. delphis* et du *P. tethyos*. Il figure sur la même planche une dent supérieure et une inférieure de grandeur naturelle, ainsi que la mandibule avec ses alvéoles du côté gauche et une partie du côté droit.

Dans l'*Ostéologie des Cétacés* figure (pl. XL, fig. 18-24, pl XXXIII, fig. 1) le crâne de l'individu capturé dans la Manche, et (pl. XXXVIII, fig. 2) le crâne de celui qui a été capturé dans la Méditerranée.

Cette espèce est figurée dans les *Vélins du Muséum;* Desmarets a reproduit ce dessin dans l'Encyclopédie du Dr Chenu, *Mammifères,* vol. V, pl. XXIX, fig. 1. Voyez aussi Pucheran, *Revue et Magazin de Zoologie,* 1856, n° 4 [1], d'après les individus échoués à Dieppe en 1854.

PARASITES.

Ce Cétacé a été trop rarement visité à l'état frais pour connaître les parasites qui le hantent.

[1] *Revue de Zoologie,* 1856, pl. 25.

DAUPHIN DUBIUS.

(*PRODELPHINUS DUBIUS*).

LITTÉRATURE.

Cuvier, *Annales du Musée d'histoire naturelle,* XIX, p. 14.

Flower, *List of Cetacea Brit. Mus.*, 1855, p. 29.

Cope, *Proc. Acad. nat. sc. Philad.* 1866, p. 296.

Flower, *On the Characters and divisions of the family Delphinidæ*, Proc. Zool. Soc., novembre 1883, p. 499.

Frederick W. True, *On a Spotted dolphin apparently identical witte the Prodelphinus doris Gray.* Annual Report of nat. Museum, 1884.

HISTORIQUE.

En 1830 un Dauphin a été capturé à peu de distance de la rade de Brest, dont la tête a été envoyée au Muséum de Paris. Cuvier, ne pouvant la rapporter à une espèce connue, proposa de la désigner sous le nom de *Delphinus obscurus*. Il en fit mention dans les *Annales du Musée d'histoire naturelle*, dans le *Règne animal* et dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*.

Fréd. Cuvier adopta le nom spécifique de son frère, dans son *Histoire naturelle des Cétacés* et prétendit que les premières notions sur cette espèce avaient été tirées de quelques têtes osseuses qui se trouvaient dans le cabinet d'anatomie du Muséum.

Sous le nom de *Prodelphinus doris*, M. True a désigné dans ces derniers temps un Dauphin capturé dans le golfe du Mexique, dont il publie de fort bons dessins et une intéressante description.

D'après ce que nous dit M. True, ce Dauphin est un des plus beaux Cétacés qu'il ait vus. Les lignes du corps sont très gracieuses et les teintes sur les flancs, comme les taches sur le dos, sont d'une grande délicatesse.

Un des naturalistes qui a été à même de voir une *school* de Dauphins à peau tachetée, près de Hasteras, a informé M. True que les jeunes individus n'ont pas de taches sur le dos. M. True regarde ces Dauphins de Hasteras comme voisins du *D. Pernetyi*, mais croit prudent de les laisser parmi les espèces douteuses.

Dans le courant de cette année, le professeur Lütken a publié un intéressant mémoire dont nous avons déjà parlé, et qui a pour objet les *Steno*, les *Delphinus* et les *Prodelphinus*. L'espèce qu'il désigne sous le nom de *P. doris* nous semble identique avec le *P. dubius* de Cuvier.

Nous avons d'après cela comme synonymes, le *P. Dubius* de Cuvier et *P. doris* de Gray.

Il n'est pas douteux que la même espèce ne soit encore désignée sous d'autres noms.

CARACTÈRES.

M. True accorde à l'animal une longueur totale de deux mètres 15 centimètres.

Si nous comparons l'espèce qui nous occupe avec le *P. tethyos* et le *D. delphis,* nous trouvons que le dernier, sous le rapport de la taille, occupe le milieu entre les deux : le *P. tethyos* est le plus grand, le *P. dubius* le plus petit.

Le professeur Lütken lui accorde comme caractères distinctifs : museau pointu, assez long et étroit (avec une élévation plus ou moins accentuée de sa partie médiane supérieure, du moins chez les mâles) et 70 vertèbres ; dents assez grosses (40 au plus) ; largeur des membres environ $^1/_7$ de celle de tout le squelette.

Les dents sont au nombre de 37 dessus, de 34 dessous.

La formule vertébrale est de c. 7 ; d. 14, l. et c. 48 = 69.

L'atlas et l'axis sont réunis ; les autres cervicales sont séparées.

Les cinq premières paires de côtes sont pourvues de facettes pour s'unir au corps des vertèbres. Il y a 19 os en V.

Le sternum consiste primitivement en trois pièces, dont les deux premières sont synostosés.

M. True fait remarquer que l'omoplate est semblable à l'omoplate du *tethyos* à l'exception de l'acromion qui est notablement plus large.

La formule des phalanges est de I, 2 ; II, 9 ; III, 7 ; IV, 3 ; V, 1.

L'os ischyon a huit centimètres de long et ressemble plus ou moins au Sigma des Grecs.

C'est un animal qui vit par *schools*.

On peut dire qu'il habite la partie chaude de l'Atlantique septentrionale, dans toute sa largeur, depuis la côte d'Afrique jusqu'au golfe du Mexique. On en a harponné au cap Vert et à Fernando Po, accidentellement dans la Méditerranée et la Manche.

Comme nous l'avons déjà dit, le crâne de l'animal capturé dans la Manche se trouve au Muséum de Paris; au British Museum on conserve un autre crâne sans indication d'origine. Le squelette décrit et figuré par M. True est conservé au Musée de Washington.

Gray a reproduit la figure de la tête dans *Zoology, Erebus and Terror,* pl. XX, sous le nom de *Prodelphinus doris.* La tête est vue par-dessus et de profil.

Le *Prodelphinus doris,* avec sa peau tachetée comme si elle avait été aspergée d'eau sale, est figuré par Fréd. True sous le nom de *Spotted Dolphin,* d'après un individu du Golfe du Mexique. Il représente l'animal vu de profil et en dessous, et consacre deux planches à la reproduction des caractères du crâne [1].

Lütken publie également (p. 34) une figure de *Prodelphinus doris,* surtout au point de vue de la distribution des couleurs, et une autre de *Prodelphinus obscurus.*

Il figure aussi le crâne de plusieurs autres espèces, ainsi que le squelette de la nageoire pectorale.

[1] Frederick W. True, *On a Spotted Dolphin apparenthy identical with Prodelphinus doris of Gray.* Report nat. mus, 1884. Science, vol. VI, july, 1885, p. 41.

LE STENO

(*STENO ROSTRATUS.*)

LITTÉRATURE.

G. Cuvier, *Rapport sur les Cétacés échoués à Paimpol*, Ann. du Muséum, t. XIX.

Lesson, *OEuvres complètes de Buffon*, Cétacés. Paris, 1828.

G. Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, t. V, p. 278, pl. XXI, fig. 7 et 8.

Van Breda, *Aanteekening omtrent eene nieuwe soort van Dolfyn.* Nieuwe verhandel. der eerste klasse v. h. Konigl. Ned. Institut te Amsterdam, 1829, II^e^ deel.

Fred. Cuvier, *Histoire naturelle des Cétacés*, 1836, p. 155, pl. X, fig 1 et 2.

Fischer, *Catalogue d'une Faune du Département de la Charente-Inférieure* (Act. Soc. linn., Bordeaux, juin 1841.)

Gray, *Zoologie, Erebus and Terror*, 1845. Proc. Zool. Soc. 1864.

Schlegel, *Abhandl.*, p. 27, pl. IV, fig. 8 (dents).

G. Michaud, *Catal. d'une Faune de la Charente-Inférieure*, Act. Soc. Linnéenne de Bordeaux, 30 juin 1842, avec figure originale.

Peters, *Ueber die von S. M. S. Gazelle gesammelten Saügethiere....* Monatsbericht Kön. Akad. Berlin, 29 juin 1876, p. 360, pl. 2 et 3.

Paul Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises.* Paris, 1859, p. 501.

Paul Gervais, *Mémoires Acad. sc. Montpellier,* t. V, p. 124, 1861.

Van Beneden et **Paul Gervais**, *Ostéographie des Cétacés,* p. 549.

Flower, *On the Characters and divisions of the family Delphinidæ,* Proc. Zool. Soc. London, novembre 1883.

Flower, *List of the specimens of Cetacea in the Zoolog. Departement of the Brit. Museum.* London, 1885, p. 51.

Chr. Fr. Lütken, *Bidrag til kundskab om tre pelagiske Tandhval-Slægter* Steno, Delphinus *og* Prodelphinus. Vidensk. Selsk. Skr. naturvidenskabelig..... Copenhague, 1889.

HISTORIQUE.

Cuvier semble être le premier qui ait distingué ce Dauphin de ses congénères. Le professeur du Muséum avait reçu, du professeur Van Breda, une tête accompagnée du dessin de l'animal.

Le nom spécifique qu'il portait d'abord, *Delphinus rostratus*, qui lui est rendu aujourd'hui, a été remplacé pendant quelque temps par celui de *Delphinus bredaensis*.

Van Breda a publié une courte description avec une figure et un dessin de la tête, mais il ne donne aucune indication sur les lieux où il a été capturé. Il rapporte seulement que, se trouvant à Paris, Cuvier a pu voir les dessins et que le grand naturaliste du Muséum en fait mention dans ses *Ossements fossiles*, t. V, 1re part., p. 400. Il rappelle, en même temps, que Lesson lui a donné le nom de *Bredaensis*.

Le Dr Gray, dans le *Voyage Erebus and Terror*, publié en 1847, propose d'en former le genre *Steno* à cause de ses dents et de la longueur de son rostre, et ce genre est généralement adopté aujourd'hui.

En publiant sa *Zoologie et Paléontologie françaises*, Paul Gervais proposa de son côté le nom de *Glyphidelphis*, comme nom générique du même Delphinide, sans s'être aperçu que Gray lui avait déjà donné un nom. Paul Gervais s'était basé surtout sur la disposition guillochée des dents et la forme allongée du rostre, et il fait la remarque, que le nombre de dents est moindre dans l'espèce d'Europe que dans les espèces étrangères, sans s'apercevoir que plusieurs de ces espèces étrangères se rapportent à d'autres genres. Il considère avec raison le Cétacé qui nous occupe comme espèce méridionale qui apparaît accidentellement sur les côtes d'Europe.

En 1884, Michaud en a fait mention dans un catalogue d'une faune de la Charente-Inférieure. Un individu avait été pris

dans la rade de l'île d'Aix, à l'embouchure de la Charente. On l'avait rapporté d'abord au *Delphinus santonicus* de Lesson.

Il existe, au Muséum de Paris, un crâne rapporté des Moluques par Dumont d'Urville, attribué au genre *Steno*, mais qui appartient plutôt à un *Prodelphinus*, d'après les observations de Paul Gervais.

Dans un travail récent sur la famille des Dauphins, M. Flower a fait connaître les caractères des os palatins, pour la distinction des genres dans la famille des Delphinides et il les a appliqués avec bonheur à celui qui nous occupe, ainsi qu'à un certain nombre de Cétacés dont la place était loin d'être bien établie.

Nous avons tout lieu de croire que c'est le même animal dont il est question dans la *Fauna Japonica*, sous le nom de *Delphinus longirostris*.

Il faudra également lui comparer le *Steno attenuatus*, cité par Burmeister, d'après un crâne de l'océan Atlantique que le savant directeur a eu sous les yeux.

Peters a fait part, en 1876, à l'Académie des sciences de Berlin, des observations faites par les officiers de la *Gazelle* sur des mammifères de différents ordres ; parmi les Cétacés, il cite le *Delphinus* (*Steno*) *perspicillatus* comme espèce nouvelle et en donne un dessin. C'est une femelle qui a été prise, le 20 septembre 1874, dans l'océan Atlantique, 32° 29′ 7″ latitude sud, 2° 1′ longitude ouest. Le directeur du Musée de Berlin fait mention en même temps de la *Neobalæna marginata*, de la *Balæna australis* et du *Delphinus delphis*, dont un mâle a été harponné, le 17 août 1874, près de l'île de l'Ascension.

Le *Delphinus sinensis*, dont on avait cru faire un *Steno*, est au contraire un *Sotalia* qui vit dans les eaux fluviales de la Chine et de Formose.

Le professeur Lütken a publié dans le courant de l'année ses observations sur le Dauphin qui nous occupe, et il exprime l'avis que nous ne connaissons en somme qu'une seule espèce de *Steno*.

SYNONYMIE.

Delphinus frontatus, Cuvier (*partim*).

Delphinus bredaensis, Cuv. *Recherches sur les ossements fossiles*, tome V, Paris.

Delphinus longirostris, Fréd. Cuvier. *Histoire naturelle des Cétacés*, Paris, 1836, page 156, pl. X, fig. 2.

Delphinorhynchus de Breda, Lesson. *Histoire naturelle des Cétacés*, Paris, 1828.

Glyphidelphis rostratus, Gervais. *Zoologie et Paléontologie françaises*, 2e édition, Paris, 1859, p. 301.

Delphinus (Steno) perspicillatus, Peters. *Monatsbericht der Wissenschaften zu Berlin*, 29 Juni 1876.

Steno rostratus, Lütken. *Vidensk. Selsk. Skr. naturvidensk.* Copenhague, 1889.

CARACTÈRES.

Ce Dauphin se distingue des autres par son rostre allongé, ses dents au nombre de 22 en dessus et en dessous, et dont la surface est finement guillochée et granuleuse. Van Breda et Peters donnent la formule dentaire $\frac{23-24}{22-23}$.

La longueur de l'animal est de 8 pieds.

M. Flower a figuré les os palatins dans son dernier travail sur les Delphinides.

DESCRIPTION.

D'après le Dr Studer, la femelle, harponnée par la *Gazelle*, avait le dos noir, le rostre blanc et les flancs d'un blanc jaunâtre, ainsi que la région des tempes et des yeux jusqu'au bout du rostre. Une strie blanche s'étendait de la nageoire pectorale au globe oculaire. L'œil était entouré d'un cercle brun d'où partait une strie noire qui s'étendait jusqu'au rostre et une strie semblable s'étendait en dessous du corps, se prolongeant de l'angle de la mâchoire jusqu'à la nageoire pectorale.

Le squelette de cette femelle capturée dans l'océan Atlantique méridional a soixante-six vertèbres, divisées en sept cervicales, douze dorsales, quinze lombaires et trente-deux caudales.

Le *Steno* observé par Pernetty possède soixante-cinq vertèbres, dont treize dorsales, quinze lombaires et trente caudales.

Le squelette de Copenhague compte soixante-six vertèbres, dont sept cervicales, douze dorsales, quinze lombaires et trente-deux caudales.

Les deux premières cervicales sont réunies. Les cinq premières dorsales ont une facette articulaire pour les côtes. Il y a douze paires de côtes : les trois premières s'articulent avec la partie principale du sternum, la quatrième avec la partie moyenne, les deux dernières avec la troisième partie. La première côte est comme toujours plus forte que les autres.

Les vingt-cinq premières vertèbres caudales portent des os en V. Les deux pièces des trois premières et des trois dernières ne sont pas réunies sur la ligne médiane.

La nageoire pectorale a un humérus fort court, une omoplate longue d'avant en arrière; il y a trois os dans le procarpe et deux dans le métacarpe; il y a une phalange au pouce, deux à l'index, six au médian, huit à l'annulaire et deux au petit doigt.

Dans le squelette de Copenhague il y a également six et huit phalanges aux deux doigts du milieu.

MOEURS.

On ne connaît rien de leurs mœurs si ce n'est ce qu'en dit Sluyter, que les *Steno* ne vivent pas en grandes gammes, et l'observation de Dussumier, qui a trouvé, dans l'estomac du Dauphin bridé des îles du cap Vert, un grand nombre de poissons volants (exocets) et des restes de Calmars.

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE.

Les restes de ce Delphinide sont très répandus dans les Musées, mais on ne connaît presque nulle part exactement les lieux de leur capture. Nous l'avons dit plus haut, Van Breda a montré la tête de cet animal à Cuvier, mais il ne dit pas d'où elle lui vient, ni les lieux où le dessin a été fait.

D'après Van Bemmelen [1], le *Steno* de Van Breda aurait été capturé à l'embouchure de l'Escaut en 1829.

Un individu a échoué à Brest; Cuvier l'a désigné sous le le nom de *Delphinus rostratus*. Fréd. Cuvier en fait mention; c'est sans doute l'assertion de celui-ci qui fait dire à Paul Gervais : espèce méridionale qui vient accidentellement sur les côtes de France.

Dans la rade de l'île d'Aix et à l'embouchure de la Charente, on a capturé le Delphinide que Lesson a décrit sous le nom de *Delphinus Santonicus* [2].

Il paraît qu'on en a capturé un exemplaire sur les côtes du Portugal.

On a prétendu qu'il vivait dans la Méditerranée et qu'il quittait cette mer intérieure à la fin de l'hiver pour se rendre au nord. Nous ne trouvons rien qui justifie cette assertion.

Le professeur Giglioli le cite dans son *Elenco* et des naturalistes assurent en avoir vu un échouer sur les côtes de Livourne.

Sluyter croit l'avoir rencontré en été au nord de l'Atlantique jusqu'au 63e degré, et il fait remarquer qu'il ne l'a jamais vu en grandes gammes. Il est bien différent, sous ce rapport, des *Tursiops*, dit-il.

Hollböll cite le *Parnak* comme un Cétacé très rare. On en a pêché un près de Frederikshaab, dit-il; le nom rappelle le bec du *Mergus serratus*, le grand Harle. Nous nous demandons si ce n'est pas le *Steno*.

La plupart des têtes conservées dans les Musées proviennent d'individus capturés dans l'Atlantique, surtout dans la partie méridionale. C'est surtout la côte des îles du cap Vert que cet animal fréquente, et il se rend au sud jusqu'au cap de Bonne-Espérance et même jusqu'à la mer des Indes.

Pernetty, dans son voyage aux îles Malouines, a également rencontré le *Steno* dans le voisinage du cap Vert.

On a signalé à diverses reprises la présence du *Steno* hors des mers d'Europe.

[1] Van Bemmelen, *Lyst der zoogdieren*. .., p. 249.

[2] *Act. Soc. linnéenne*, Bordeaux, 1841.

Le *Delphinus Bairdii* de Dall que Scammon a figuré (pl. XIX, fig. 1), qui est long de 6 pieds et demi et qui vit au nord du Pacifique, pourrait bien être notre *Steno*.

Il y a trois espèces de Dauphins qui fréquentent la côte nord-ouest de Ceylan, dit Holsworth [1], et parmi ces trois, il cite le *Delphinus longirostris* qui vit par gammes de deux cents individus. Il croit avoir vu des individus accouplés. Nous nous demandons si ce n'est pas de cette espèce qu'il s'agit ici.

Dans la *Fauna Japonica*, il est question aussi d'un *Delphinus longirostris*, et Burmeister fait mention, sous le nom de *Steno attenuatus*, d'un Dauphin de l'océan Atlantique dont il faudrait pouvoir comparer la tête pour juger de ses véritables affinités.

C'est une erreur, croyons-nous, de considérer la mer du Nord comme le séjour de ce Delphinide; c'est un animal méridional et, s'il s'est montré dans la mer du Nord, ce n'est qu'accidentellement.

Le professeur Lütken représente sur une carte, qui accompagne son mémoire, les lieux précis de plusieurs captures faites dans l'Atlantique, qui sont toutes méridionales.

MUSÉES.

Il y a peu de Musées qui ne renferment des têtes de cet animal, mais, comme nous l'avons fait remarquer, on ne trouve guère des renseignements précis sur les lieux de leur provenance.

Nous en avons trouvé une tête à Hambourg, entre les mains d'un marchand qui nous assurait l'avoir reçue de l'Atlantique méridionale.

D'après le professeur Giglioli, on conserve à Livourne une tête de *Steno frontatus*, recueillie sur les côtes d'Italie.

Le Musée de Liège possède une tête complète et adulte achetée à Hambourg.

Au Musée de Berlin on conserve le squelette de la femelle capturée par la *Gazelle*.

[1] *P. Z. S.*, april 1872.

Le professeur Flower nous apprend que le British Museum a reçu dix têtes, dont une du cap de Bonne-Espérance, une des Indes, désignées sous le nom de *Steno frontatus;* quatre autres têtes proviennent de l'expédition antarctique et sont désignées sous le nom de *Steno compressus.*

Nous en avons vu une tête à Stockholm, au Musée de l'École vétérinaire, où elle porte le nom de *Steno attenuatus.*

Nous avons vu, à l'Institut Teknologiska de Norrköping (Suède), une tête d'un animal provenant des côtes de Madagascar; Malm l'a nommé *Steno consimilis.* C'est le *Delphinus pseudodelphinus* de Wiegmann.

On possède également des têtes dans les Musées de Leyde, de Paris, de Louvain.

Le Musée de Copenhague possède un squelette entier et cinq têtes osseuses que le professeur Lütken a identifiées avec le *Steno rostratus.* On trouve en outre, dans ce même Musée, deux têtes, peut-être de la même espèce, provenant du Pacifique.

DESSINS.

Nous possédons heureusement de bons dessins de l'animal et des principaux os.

Van Breda a publié deux planches représentant l'une l'animal entier, ses nageoires et ses dents, l'autre le crâne nettoyé.

G. Michaud reproduit une figure originale dans les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux,* 1842.

Cuvier a publié un dessin de la tête osseuse dans ses *Recherches sur les ossements fossiles,* tome V, pages 278 et 400, planche XXI, figures 7 et 8.

Nous trouvons dans l'*Histoire naturelle des Mammifères* de Fréd. Cuvier, sous le nom de *Dauphin à long bec,* le dessin d'un Dauphin échoué sur la côte de Brest, et qui se rapporte avec quelque doute à cette espèce (livr. LXVII).

Dans le même ouvrage de Fréd. Cuvier (livr. LVIII) se trouve le dessin d'un animal, capturé à trente lieues au sud du cap

Vert, que Dussumier a fait connaître sous le nom de Dauphin bridé, *Delphinus frænatus*. Il en a publié aussi un dessin dans son *Histoire naturelle des Cétacés*, planche X, figure 2.

Peters a publié un dessin de son *Delphinus perspicillatus* dans le *Monatsbericht...*, 1876, page 366, planches II et III. Il figure séparément la tête, le sternum et une nageoire pectorale.

Nous avons reproduit, dans l'*Ostéographie des Cétacés*, planche XXXVII, figure 12, le squelette de la tête, figures 8 à 11.

Sous le nom de *Steno gastaldi*, Brandt décrit et figure une tête fossile, trouvée, en 1869, à Asti, dans le Piémont, et qui est conservée au Musée de Turin [1].

M. Flower a fait dessiner le palais pour montrer les caractères des os ptérigoïdiens [2].

Lütken a publié un dessin de M. A. F. Andrea reproduisant la physionomie de l'animal et le squelette en place. Il reproduit en outre séparément le sternum, le squelette et la nageoire pectorale.

PARASITES.

Nous ne connaissons personne qui ait eu l'occasion d'examiner cette espèce à l'état frais.

On comprend que les renseignements fassent défaut au sujet d'un Cétacé qu'on n'a guère eu l'occasion d'observer en chair. Nous trouvons toutefois dans Diesing que le *Delphinus rostratus*, qui peut être l'espèce dont nous nous occupons, loge dans ses intestins le *Tetrabothrium triangulare*. Il aurait été trouvé à Lisbonne (Schott) [3].

[1] J. F. Brandt, *Ergänzungen*..... St-Pétersbourg, 1874, p. 15, pl II.

[2] *On the Characters and divisions of the family Delphinidæ*. Proc. Zool. Soc., 1885.

[3] Diesing, *Systema Helminthum*, vol. 1, p. 601 et vol. 2, p 502. O. von Linstow, *Compendium der Helminthologie*. Hannover, 1878, p. 60.

LE BELUGA

(*DELPHINAPTERUS LEUCAS.*)

LITTÉRATURE.

Pallas, *Reise*, III, p. 85, pl. LXXIV, 1776, édition française, revue par Lamarck, vol. V, p. 192.

Lacépède, *Hist. nat. des Cétacés*, 1804.

Barclay and Neil, *Account of a Beluga, Killed in the Firth of Forth*, Proc. of Werner Society, 1821.

Eschricht, *Nordischen Wallthiere*, 1849.

Dr Middendorff's, *Sibiriche Reise*, St Pétersbourg, Band 2, Th. 2, 1868.

Jeffries Weyman, *Description of a White fish, White wale*, Journal of natural history, vol. VII, Boston, 1865, pl. XIII.

Hayes, *Obs. on Skull of Beluga*, Proc. Acad. nat. sc. Phil., 1865 p. 274.

J. St. Allen, *Mammalia of Massachusetts*, Bulletin of the Museum of Compar. zoology, n° 8, 1869.

Watson and Young, *The anatomy of the Northern Beluga, compared....*, Trans. R. Soc. Edinburgh, vol. 29, p. 393.

Flower, *Exhibition of and remarks upon, the Skull of a Beluga, or White whale, Delphinapterus leucas,* Proceedings Zoolog. Soc., p. 667, novembre 1879.

Harting, *Capture of a White whale on Coast of Caithness,* The Zoologist, vol. 8, 1884.

HISTORIQUE.

Le *Beluga* a été observé par O. F. Muller, et surtout par O. Fabricius, qui a donné des détails intéressants sur son genre de vie; ces naturalistes ont été à même tous les deux d'observer ce Delphinide dans les régions polaires.

Fréd. Martens l'a également connu : Il le cite parmi les Cétacés du Spitzberg; il est blanc-jaunâtre, dit-il, sans nageoire sur le dos, et quand ils sont nombreux, c'est un signe pour les baleiniers qu'ils feront bonne pêche. Il connait le nom de *Beluga* et de *Wit-visch*.

Pallas l'a rencontré dans son voyage. Il habite fréquemment le golfe de l'Obi, dit-il; il remonte quelquefois assez avant dans le fleuve pour chasser aux poissons de passage. Pallas a reconnu également l'absence de nageoire dorsale et fait la remarque, que le *Dauphin blanc* se distingue par là de tous les autres Dauphins. Les *Beluga* se tiennent par petites troupes, dit-il, et dès que les Samoièdes les aperçoivent dans le golfe de l'Obi, ils travaillent à les rassembler pour les tuer ensuite à coups de harpon.

Pallas parle des jeunes *Beluga*, ce qui fait penser que ce Delphinide se reproduit également dans ces parages, et il fait connaître particulièrement cet intéressant animal par des descriptions anatomiques.

Lacépède a proposé le nom de Delphinaptère, pour indiquer l'absence de nageoire dorsale, mais l'absence de cette nageoire s'observe encore sur d'autres Cétacés qui n'ont cependant rien de commun avec les *Beluga*, comme les Néomeris, qui sont de véritables Marsouins.

Cuvier a bien connu le *Beluga*.

Holböll donne des renseignements fort intéressants sur ce Cétacé; il parle de l'époque de son apparition sur les côtes du Groënland, de la gestation, de la mise-bas et de sa pâture.

Eschicht a reproduit les observations de son ami Holböll dans ses *Nordischen Walthiere.*

Middendorf fait mention du *Beluga* comme habitant les côtes de la mer Arctique, surtout l'embouchure des fleuves; il les remonte parfois très haut, dit-il. En 1825, il en est échoué à la latitude de 64 degrés.

Barclay et Neil, comme Jeffries Weyman, ont eu l'occasion d'étudier des individus égarés dans le golfe de St-Laurent et sur les côtes d'Écosse.

J. Allen en fait mention dans son énumération des Mammifères du Massachusetts.

En 1878, Watson et Young ont publié, dans les *Transactions de la Société d'Édimbourg,* des recherches sur l'anatomie de ce Cétacé.

M. Flower fait part à la Société zoologique de Londres de la capture d'un *Beluga,* le 9 juin 1879, dans un filet à saumon, à l'ouest de Dunrobin, Sutherlandshire. C'était une femelle de douze pieds six pouces, avec 20 dents à la mâchoire supérieure et 16 à l'inférieure. L'estomac contenait des débris de poisson qu'on attribuait à des saumons. — En préparant le squelette, on s'est aperçu que l'animal s'était rompu la colonne vertébrale entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire, et l'atlas présente une luxation sur les condyles occipitaux, de manière qu'il laisse à peine un espace pour le passage de la moelle épinière.

Le squelette indique que l'animal est parfaitement adulte.

Sous le nom de *Beluga vermontana,* il est question d'une espèce fossile, dans le Rapport sur la géologie de Vermont [1].

SYNONYMIE.

Balæna albicans, O. f. Muller, *Zool. dan.*, 1776.
Delphinus leucas, Pallas, *Reisen...*, 1776.
Phocæna leucas, fr. Cuv., *Hist. nat. des Cétacés,* 1836.

[1] *Report on the Geology of Vermont*: Claremont, 1861, vol. II, p. 938.

Delphinopterus leucas, Lacép., *Hist. nat. des Cétacés*, 1804
Delphinus albicans, fabr. *Faun. Groenl.*, 1780.
Beluga catodon, Gray, *Zoology of the voyage of Erebus and Terror*, 1846.
Delphinopterus leucas, W. Liljeborg; *Ofversigt*.... 1861.

Hviidfisk, Egede.
Weisfisch, Martens.
Witt fisch, Anderson.
Hvitfisken.
Kelelluak.
Bjelugha.
Epaulard blanc.

On a eu l'occasion de comparer un grand nombre de têtes provenant du Groënland et du Spitzberg, et on n'a pu constater entre elles que de très faibles différences, si différences il y a.

CARACTÈRES.

Le *Beluga* a une vingtaine de pieds de longueur; il se distingue des autres Cétacés par la couleur blanche de sa peau sans dessins, par l'absence d'une nageoire dorsale et par la largeur de sa nageoire pectorale.

Les dents varient de sept à dix; ce sont les extrêmes; on en trouve le plus souvent de huit à dix de chaque côté et à chaque mâchoire. La femelle capturée en 1879 sur les côtes d'Écosse portait dix dents d'un côté, huit de l'autre.

Dans 170 têtes envoyées du Groënland, il n'y en avait pas une dont les dents n'étaient pas au complet.

Lacépède a eu tort de prendre pour caractère principal l'absence de nageoire dorsale et de leur donner le nom du *Delphinapterus*. Le *Neomeris* du Japon est également privé de nageoire dorsale, sans rien avoir de commun avec le *Beluga*, pas plus que le *Leucoramphus* de Péron. Le *Neomeris* est un véritable Marsouin; le *Leucoramphus* plutôt un *Tursiops*.

Parmi les caractères de ce Cétacé, on peut signaler leur habi-

tude de vivre en gammes de plusieurs centaines, ou même de milliers d'individus. C'est une observation que l'on a faite partout où l'on a rencontré des *Beluga*.

Il y a peu de différences dans les sexes.

En venant au monde, ils ne sont pas tout blancs comme les adultes; ils sont d'un gris bleuâtre d'abord, puis d'un blanc-jaunâtre.

Il est à remarquer aussi que les *Beluga* ont de la voix, et les baleiniers connaissent si bien cette particularité qu'ils les désignent sous le nom de *Sea-canaries*.

Nous ferons remarquer encore que les *Beluga* se distinguent des autres Delphinides par la ténacité de la vie; on a pu capturer des *Beluga* vivant que l'on a transportés en vie à de grandes distances.

DESCRIPTION.

Le *Beluga* a d'étroites affinités avec le Narval, dont il se distingue, non seulement par les dents, mais également par la tête, qui est mieux retenue en arrière, un peu plus étroite et plus longue, et légèrement arqué dans sa région faciale.

Les pêcheurs regardent le *Beluga* comme la femelle du Narval.

La région cervicale a toutes les vertèbres libres. L'atlas présente une facette articulaire elliptique pour l'apophyse odontoïde.

Les corps vertébraux vont en grandissant depuis la première dorsale jusqu'aux premières caudales. Les dorsales sont au nombre de onze, les lombaires au nombre de neuf, les caudales au nombre de vingt-deux, en tout quarante-neuf.

Nous trouvons dans un squelette de *Beluga* l'apophyse transverse de la dernière dorsale, portant à droite, une côte rudimentaire moitié soudée, à gauche, une côte complètement soudée.

La carpe de l'embryon est plus parfait que celui de l'adulte, dit Willy Kukenthal.

Les phalanges sont 2, 6, 4, 1 et 1.

Les dents sont communément de huit à la mâchoire inférieure, de neuf ou dix à la mâchoire supérieure. Les supérieures sont penchées en avant, les inférieures en arrière.

Les alvéoles sont généralement larges et les dents tombent facilement.

Dans les mâles, les dents sont un peu plus fortes que dans les femelles.

Quand on a un certain nombre de têtes sous les yeux, on remarque entre elles, une légère différence qui peut être sexuelle; les unes ont le rostre un peu plus long que les autres, et cette différence s'observe déjà dans le jeune âge.

MOEURS.

Le *Beluga* se nourrit de poissons, surtout d'*Hippoglossus pinguis*, et de *Sebastes norwegicus*, de *Céphalopodes* et de *Crustacés*, qu'il cherche au fond de la mer à de grandes profondeurs. Indépendamment des poissons dont nous venons de parler, Holböll mentionne encore comme pâture le *Gadus æglefinus*, et parmi les Céphalopodes l'*Onychoteutis Fabricii*[1]. A ces poissons nous pouvons ajouter encore le Saumon; les individus qui ont échoué sur les côtes d'Écosse en avaient leur estomac plein, comme ceux que l'on a trouvés dans l'Obi. C'est ce qui explique comment on les voit souvent remonter si haut les fleuves.

Cette remonte est mise à profit par les pêcheurs de la mer Arctique, qui placent des filets en travers dans la rivière pour les prendre à leur retour à la mer.

Holböll fait remarquer que ces Cétacés, comme le Grindwall, rendent gorge avec une grande facilité quand ils sont poursuivis. C'est ce qui explique sans doute comment les *Beluga* que l'on prend dans les filets ont communément l'estomac vide. C'est tout au plus si l'on y découvre quelques arêtes de poissons, des becs ou des cristallins de Céphalopodes.

[1] Eschricht, *Nord. Wallth*, p. 198.

Les Groënlandais ont reconnu que l'estomac de ces poissons renferme souvent du sable, qui leur permet de plonger plus facilement à de grandes profondeurs.

La science a pu enregistrer quelques observations sur l'époque de la gestation et la mise-bas : dans les pêcheries du Groënland on a remarqué que les femelles sont pleines en automne et que le fœtus qu'elles portent à cette époque de l'année est fort petit; Holböll pense que la parturition a lieu au mois de mai.

Holböll reproduit une observation qui nous intéresse beaucoup sur la manière dont ils viennent au monde. Les fœtus atteignent jusqu'au tiers de la longueur de la mère, dit-il ; c'est la règle ; ils sont logés dans la matrice repliés sur eux-mêmes, et les Groënlandais s'accordent à dire, ajoute-t-il, que les *Beluga* viennent au monde par la queue, et non par la tête.

Nous ne nous expliquons pas cette naissance par la queue.

Le fœtus que nous avons trouvé en place dans un Grindwall à terme était replié sur lui-même vers le milieu du corps de manière que la queue était appliquée sur le côté du cou. La tête du fœtus avait la direction de la tête de la mère. Le fœtus formait un vrai cylindre, aussi gros à l'un bout qu'à l'autre. Comme la tête était dirigée en avant, il n'y avait que le bout opposé, c'est-à-dire le milieu du corps, par lequel le jeune Grindwall pouvait venir au monde. Ce n'est qu'après sa sortie de la matrice et flottant dans l'eau que le corps pouvait s'étendre pour se mettre à la nage.

Holböll cite un exemple de tendresse maternelle de la part d'une femelle de *Beluga*. Il a vu une mère, accompagnée de son petit, recevoir celui-ci sur son dos pour lui procurer du repos.

Nous croyons que c'est plutôt pour lui procurer le premier air dont il a besoin pour respirer et pour ne pas sombrer.

En venant au monde, le *Beluga* n'a pas de poils aux lèvres, comme les autres Delphinides. Il a cela de commun avec le Narval. Ne pourrait-on pas voir, dans l'absence de poils et leur confinement dans le cercle polaire, des raisons de supposer que ces deux Cétacés sont venus après les autres?

Le *Beluga* émigre périodiquement; en hiver, il se rend au large sur les côtes du Groënland, et au printemps, de mai à septembre, il gagne la côte, c'est-à-dire que pendant l'été il se rend au nord et pendant l'hiver au midi. On ne le voit plus, près de Godhaven, depuis le commencement de juillet jusqu'en octobre, dit Holböll. Vers le mois d'octobre, il revient du nord et arrive à Godthaab vers le mois de décembre, rarement plus tôt, dit le gouverneur. Il atteint plus tard *Fiskernässet* et passe l'hiver dans les fiords du Sud-Groënland.

Quand ils reviennent, ils sont isolés.

Les gammes sont formées de plusieurs milliers d'individus, et sur leur passage on a créé des pêcheries dans diverses localités.

Les marins ont remarqué qu'ils se tiennent toujours à une certaine distance de la glace.

Les *Beluga* viennent au monde par la queue et celle-ci se montre au dehors un certain temps avant la naissance [1].

PÊCHE.

Les *Beluga* et les Narvals sont l'objet d'une chasse sur les côtes du Groënland. Les pêcheurs les prennent dans des filets au milieu des fiords.

On se livre à cette industrie à Godthaab et à Disco, quand ils se retirent du détroit de Davis, pour se rendre au nord, vers le printemps.

Près de Jacobshavn et de Claushavn, les Groënlandais ont

[1] Dans une note sur la naissance des Cétacés, le professeur Lütken parle du Narval et du Beluga et cite (*Zoolog. Jahrbuchern*, III^er^ Band) des notes de Obrik, conseiller d'Etat, d'après lesquelles les pêcheurs groënlandais, qu'il a connus à Godhavn, disaient n'avoir jamais vu naître un Narval, mais très souvent des *Beluga;* ces pêcheurs lui ont rapporté que la femelle, en approchant du terme de la grossesse, recherche une eau passablement tranquille et unie, et qu'aussitôt que le jeune vient au monde, elle plonge au-dessous de lui, pour ne pas le voir sombrer et le pousse vers la surface de la mer pour lui faire respirer l'air.

établi une pêcherie de *Beluga*, et aux mois de mai et de juin ils en prennent régulièrement, dit Holböll ; on les cerne en les poussant vers la côte pour les harponner ou les assommer.

La méthode des Russes de les capturer dans des filets n'est pas en usage à Godthaab. — Les courants y sont trop forts, dit Holböll.

Les Groënlandais sèchent la chair pour la conserver pendant une partie de l'année, et la graisse est utilisée sans préparation.

A la pêcherie de Tronso, on a capturé, en 1871, 2,167 *Beluga*.

Il y a aussi des pêcheurs d'Europe qui se rendent dans le détroit de Davis à la pêche de ces Cétacés.

Les pêcheurs écossais en ont rapporté, en 1835, 200 *Beluga*, 200 Narvals et environ 190 Morses [1].

En 1883, on a capturé 2,736 *Beluga*. En 1887, 1,930.

Cette pêche se fait aujourd'hui au Groënland à l'aide de filets, ce qui ne se faisait pas, paraît-il, du temps de Holböll.

En 1880 un bateau a pris au printemps, à la baie de Magdalena, 300 têtes, d'un seul coup de filet.

On peut juger de l'abondance de ces Cétacés par le fait suivant : Eschricht avait demandé quelques crânes de *Beluga* à son ami Holböll, gouverneur du Groënland, pour s'assurer si les sexes diffèrent entre eux, recommandant de mettre un signe aux têtes des mâles et aux femelles, et il reçut, par retour du courrier, plusieurs douzaines de crânes, dont, malheureusement, les cordes indiquant les sexes avaient été mangées par les rats.

Il paraît qu'à l'ouest du Spitzberg on les chasse aujourd'hui à l'aide de steamers; on les entoure comme les Grindwalls aux Féroës, on les pousse dans une baie pour les tuer ensuite à coup de lance.

[1] Southwell, *The Zoologist*, Marsh, 1886.

Les Samoyèdes se livrent également à cette industrie : il existe des pêcheries à l'embouchure de la Dwina. On se sert de *sennes* : plusieurs pêcheurs se réunissent et attachent leurs filets les uns aux autres; ils entourent toute la gamme quand elle s'engage dans une baie, ils rétrécissent successivement le cercle en les poussant vers la côte et ils les harponnent ensuite les uns après les autres [1]. Si les fiords se mettent à sec pendant le marée basse, on les assomme sur place.

A l'est de la Sibérie, sur la rivière Tigel, il existe également une pêcherie de *Beluga* à l'aide de filets, pendant les mois de juin et de septembre.

Cette pêche se pratique également dans le golfe du Maine (St-Laurent).

On voit dans les *Mittheil.* de Petermann qu'un marchand de Brême fait mention des *forts filets* que l'on emploie dans cette pêche, à l'entrée de la Jennissey [2].

Cette pêche est plus importante que celle des Phoques, et l'on prétend que l'huile de *Beluga* est plus fine que celle des Pinnigrades en général.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le *Beluga*, que l'on appelle aussi le *Dauphin blanc*, à cause de sa couleur, et *Delphinaptère*, à cause de l'absence de nageoire dorsale, est, de l'avis de tous les baleiniers, le plus commun des Cétacés sur les côtes du Groënland. Il arrive en octobre à la baie de Disco (69° 15'), se rend en décembre jusqu'à Godthaab, puis se répand jusqu'aux 63e et 62e degrés de latitude.

Vers la fin d'avril et jusqu'au commencement de juillet, on le voit se retirer vers le nord jusqu'aux 69e et 70e degrés.

Le *Beluga* est une espèce essentiellement polaire, comme le Narval et la Baleine franche. Ces trois Cétacés sont répandus

[1] Al. Schultz, *Notice sur les pêcheries*, 1873.

[2] Petermann's, *Mittheil*, 25 Bd., 1879, p. 82.

sur toute la calotte boréale, et passent par le détroit de Bering comme par le détroit de Smith.

Le baleinier Martens nous apprend que les pêcheurs aiment à voir ce Cétacé quand ils approchent des lieux de pêche. Ils disent : beaucoup de *Beluga*, bonne pêche, beaucoup de Phoques, mauvaise pêche; sans doute que la pâture des *Beluga*, dans ces parages, est la même que celle des Baleines, c'est-à-dire, formée de Crustacés et de Ptéropodes.

On le voit par bandes nombreuses, au Groënland comme au Spitzberg, dans la mer Blanche comme dans la mer de Kara, et à la Nouvelle-Zemble.

Eschricht, dans le tableau représentant les Baleines franches, les Mégaptères et les *Beluga* dans la mer de Baffin, aux diverses époques de l'année, fait suivre le même voyage, du nord au sud et du sud au nord, au *Beluga* comme à la Baleine franche, mais avec cette différence que le *Beluga* se rend de 3 à 4 degrés de plus au sud que la *Baleine franche* : le *Beluga* atteint, comme nous venons de le voir, jusqu'au 62e degré, la Baleine franche ne dépasse pas le 64e degré. L'un et l'autre ne s'y voient dans ces dernières régions qu'en hiver, de décembre en avril, pour y passer, ce que l'on pourrait appeler la bonne saison. Comme beaucoup de nos oiseaux passent l'hiver dans le midi, ces Cétacés quittent aussi les hautes latitudes pour passer ces mêmes mois plus au sud.

Sluyter fait une observation fort intéressante sur l'apparition et la disparition de certaines espèces vers le 60e degré de latitude nord; il a vu d'abord les Marsouins diminuer successivement en nombre et les *Tursiops tursio* prendre leur place; ces derniers diminuer à leur tour, et remplacés par les *Balænoptera rostrata;* enfin, celles-ci disparaissant, comme les autres, il a vu les *Beluga* rester seuls maîtres de la place [1]. Il a vu des gammes nombreuses apparaître à l'*Ile d'Amsterdam* et au *Zeeuwsch Uitkyk* et approcher très près de son navire.

On lui assurait, dans ces parages, que depuis la diminution

[1] Sluyter, *Tydschrift van het Aardrykskundig Genootschap*, nº 5, 1879.

du nombre de Morses, on faisait une chasse plus active aux *Beluga*.

Le Dr Neale a vu des *Beluga* et des Narvals en grand nombre, au mois de septembre, sur les côtes de la *Terre François-Joseph*.

V. Baer signale leur présence dans la mer Blanche, où le Dr Malmgren en a vu en juillet 1856.

Les Samoyèdes lui font la chasse surtout près de l'embouchure de la Dwina. C'est en juin et juillet qu'on les y trouve par bandes nombreuses.

Nordenskiold a vu le *Beluga*, à côté de la *Balæna rostrata*, dans la mer de Kara [1], ensuite jusqu'au détroit de Bering.

Le Dr Finsch en a vu également à l'embouchure de l'Obi [2].

D'autres en ont vu également en assez grand nombre à l'embouchure de la Jennissey, et Dall cite l'exemple de *Beluga* capturés par les Russes, en 1863, à Nulato, sur la rivière Yukon, à 700 milles de la mer.

Bange assure que des Morses, des Phoques et des Dauphins (sans doute le *Beluga*) entrent dans la Lena [3].

On voit le *Beluga* sur les côtes d'Asie à 51° latitude nord, d'après Léop. von Schrenk [4]; il pénètre dans le fleuve Amour, à 40 milles dans l'intérieur des terres, dit ce naturaliste, et cette observation est confirmée par Arthur Nordmann [5].

Middendorf en a vu en quantité sur la côte sud de la mer d'Okhotsch, où ils apparaissent par petites bandes [6], et il les dit communs sur les côtes de la Sibérie : *Er scheint an den*

[1] Nordenskiold, *Bihang till k. Svenska Vetenskap-Academ. handlingar*, V, 1877.

[2] Peters, *Uebersicht uber die wahrend der sibirischen Expedition von 1876 von* H. Dr O. Finsch, *Gesammelten Säugethiere ... Monatsbericht*, novembre, 1877.

[3] *Lettre de la station météorologique polaire de la Lena.*

[4] L. Schrenk, *Reisen und Forschungen im Amurlande*, 1854-1856, I, p. 191.

[5] Nordmann, *Bullet. Soc. d Naturalistes de Moscou*, 1861, III, p. 275.

[6] Middendorff, *Sibirische Reise*, Band 2, Th. 2, p. 122.

Sibirischen Küsten der Polarmeeres häufig vorzukommen, dit cet auteur.

Il en a vu aussi, en nombre prodigieux, sur les côtes sud de la mer d'Okhotsch, approcher par petites gammes les affluents de cette mer intérieure. — Il en a vu plus de mille réunis.

Le capitaine Scammon les a vus également dans la mer d'Okhotsch, et quelques-uns sur la côte ouest de l'Amérique du nord.

Il est fait mention également, dans l'expédition à la pointe de Barrow, Alaska, de *schools* de *Beluga* qui passent, pendant que les eaux sont libres de glace.

On capture le *Beluga* dans toutes les baies de l'océan Glacial.

Le golfe de St-Laurent est assez régulièrement visité par ce Cétacé polaire, et à différentes reprises on en a capturé en vie pour les envoyer, par chemin de fer, sous le nom de *White whale*, à des aquariums. Un mâle de 700 livres a été transporté en 1863 à Boston [1], un autre à New-York; on en a conservé en vie pendant quinze mois.

En 1877 on en a envoyé un du Canada à l'aquarium de Westminster à Londres, mais il n'y a pas vécu longtemps.

C'est le nom de White wale qui a fait dire aux journaux que l'on avait transporté des Baleines vivantes par le chemin de fer.

On cite quelques exemples d'individus égarés qui sont venus échouer assez loin de leur séjour habituel.

Le 7 juin 1815, un *Beluga* mâle s'est perdu dans la baie du Firth; un dessin en a été reproduit dans la notice de Neill [2].

En juin 1879, un autre de 12 pieds 6 pouces a été capturé sur les côtes d'Écosse. — M. Flower en a publié un dessin représentant l'animal échoué sur la plage, pendant la marée

[1] Weyman, *Description of a White fisch or White whale, Beluga borealis.* Boston Journ. nat. hist., 1865, p. 605.

[2] *The Scotsman*, may I, 1881.

basse. La partie postérieure du crâne est représentée avec son atlas tout luxé. On a trouvé dans le même filet un Saumon de 18 livres, que le *Beluga* poursuivait sans doute, dit M. Flower [1].

Un *Beluga* est venu mourir dans le Kattegat.

M. Harting a fait part de la capture d'un autre *Beluga* dans un filet à Saumons, à Dunbeath (Caithnesshire) [2]. C'est sans doute cet individu dont le squelette photographié a été exhibé à l'Association britannique d'Aberdeen [3].

A quelques rares intervalles, des individus isolés sont allés se perdre sur les côtes du Labrador, et même sur le cap Cod (Massachusetts).

On a trouvé aussi quelques ossements fossiles que l'on a pu rapporter avec raison au *Beluga* : Le Rév. Zadock Thompson, de Burlington, a exhibé, en septembre 1849, à la Société de Boston, des ossements de Cétacés, qu'il attribue au Beluga; il les a trouvés au Canada, près du lac Champlain, à 65 pieds au-dessus du niveau actuel du lac, à 8 pieds de profondeur sous le sol. Il y avait une partie du crâne, une mandibule et des vertèbres, une omoplate, un humérus, un radius et cubitus, des côtes, un sternum, des dents et la caisse tympanique. On a trouvé des coquilles de *Saxicava* et de *Leda* avec ces ossements.

On a trouvé encore d'autres restes de ces Cétacés aux États-Unis, que l'on rapporte à l'époque glaciaire [4].

Comme le *Beluga* est un animal essentiellement polaire, ainsi que la Baleine franche et le Narval, on peut se demander

[1] *Proc. Zool. Soc.*, novembre 1879, p. 667.

[2] Harting, *Capture of a White whale on the Coast of Caithness Zoologist*, vol 8, p 225.

[3] *Report of the Brit. Assoc*, 1886, p. 1054.

[4] *Proc. Boston Soc*, vol. III, 1851. *The Canadian naturalist*, March, 1865.

si ces espèces sont représentées au pôle antarctique par des formes correspondantes :

On peut dire que ni la Baleine franche, ni le *Beluga*, ni le Narval n'ont de représentant au pôle antarctique.

Rien n'est venu confirmer que le crâne du British Museum, décrit en 1827 sous le nom de *Beluga kingii*, vienne d'Australie. Cette origine est fort douteuse, dit M. Flower.

Au sujet de la répartition des Cétacés aux deux pôles, Eschricht croyait probable qu'il n'existe pas une espèce commune aux régions arctique et antarctique. Depuis lors le contraire est démontré, et presque toute une famille, celle des Ziphioïdes, nous montre les mêmes espèces aux deux hémisphères.

MUSÉES.

On trouve des têtes ou des squelettes complets :

A l'Université d'Aberdeen, on conserve le squelette de l'animal dont nous avons parlé plus haut, provenant de l'individu pris en 1884 dans un filet à Saumon, à Dunbeath.

A la Société zoologique d'Amsterdam et au Musée de Bergen il y a plusieurs crânes, provenant sans doute du Groënland.

Au Musée de Boston on conserve le squelette d'un mâle qui a été assez longtemps en vie dans un aquarium.

Le Musée de Bruxelles en possède des crânes.

Au Musée de l'Université de Copenhague on trouve, indépendamment de plusieurs squelettes et de crânes du Groënland, un fœtus qui a été figuré par Eschricht dans ses *Nordische Wallthiere.*

A Dorpat, à Gand, à Giessen et à Greisswald, on voit également des crânes, la plupart du Groënland.

A Göteborg, on voit au Musée sept ou huit squelettes du Groënland et du Spitzberg, des têtes rapportées par Nor-

denskiöld (expédition de la Vega) et des ossements dits sous fossiles [1].

Au Musée de la ville de Hambourg et à Heidelberg, on conserve divers ossements.

A Londres, au Collège royal des chirurgiens, se trouve le squelette de la femelle dont nous avons parlé plus haut, qui a été prise dans un filet à Saumon sur les côtes de Sutherlandshire [2].

Au British Museum se trouvent aussi plusieurs crânes.

Le Musée de l'Université de Louvain possède un squelette complet et des crânes du Groënland envoyés par Holböll.

Philadelphie possède divers ossements.

Au Musée de Stockholm on voit une peau montée et un squelette d'un animal du Groënland, envoyé dans le sel. On y conserve le moule de la queue de trois individus d'origine différente.

On conserve un autre squelette du Groënland à Stockholm, au « Carolinska Instituet ».

A Upsala, on voit un exemplaire monté au Musée de l'Université.

A Paris et à Brême on possède des fœtus mâles et femelles.

DESSINS.

Le *Beluga* a été souvent représenté, aussi bien en entier qu'à l'état de squelette.

Hans Egede le figure sous le nom de *Hviid fisk*.

Scoresby donne une bonne figure d'un mâle dans ses *Arctic Regions*, vol. II, pl. XIV.

[1] *Skelett de las of Wal.*

[2] *Proc. Zool. Soc.*, novembre 1879.

Du Hamel a reçu du Canada une figure de *Beluga* sous le nom de Marsouin blanc [1].

Il est également représenté dans l'*Histoire naturelle des Cétacés*, de Fréd. Cuvier, pl. 15, fig. I (le mâle); pl. 16, fig. I (la femelle) et même planche, fig. 2 et 3, le crâne vu de profil et par-dessus.

Eschricht a publié le dessin d'un fœtus dans ses *Nordische Walthiere*. Il reproduit aussi le dessin d'une tête, avec les dents mises à nu en place. On ne pourrait donner une meilleure idée de leur système dentaire.

Fr. Krauss reproduit le dessin de l'animal dans les *Bildern*, 1851, pl. 42, fig. 2.

M. Flower a publié un joli dessin du *Beluga* expirant sur la côte, derrière un filet de Saumon.

Jeffries Wyman a publié le dessin d'un mâle, capturé vivant dans le golfe de St-Laurent.

Cuvier a figuré le crâne dans ses *Recherches*, pl. XXII, fig. 5 et 6.

Malm a reproduit le dessin d'une tête rapportée par la Vega.

Nous avons reproduit, planche XIV, fig. 1-5 de l'*Ostéographie des Cétacés*, le squelette entier, la tête séparément, la caisse auditive, le sternum et la nageoire pectorale.

Un squelette presque complet d'un animal fossile (*Beluga Vermontana*) a été représenté dans un Rapport sur la géologie de Vermont [2].

PARASITES.

Pallas a trouvé des Nématodes dans le conduit de leur oreille moyenne, qui se rapportent sans doute au genre Prosthecosacther de Diesing.

[1] *Traité des pêches*, IIe part., sect. X, pl. X, fig. 4.

[2] *Report on the Geologie of Vermont* : Claremont, 1861, vol II, p. 938.

Le professeur Lütken, dans son beau mémoire sur les commensaux du genre *Cyamus*, attribue deux espèces différentes de ce genre au même *Narval*, et pas au *Beluga;* quelques Cétacés en nourrissent plusieurs, dit-il, par exemple le *Narval*, et on trouve quelquefois les mêmes espèces sur des Cétacés du même genre ou sous-genre [1].

En 1887, dans un Supplément à son mémoire, le savant professeur de Copenhague ajoute : *La même espèce de Cétacés peut loger plusieurs espèces de* Cyames, *mais il est moins certain que la même espèce de* Cyame *vive jamais sur plusieurs espèces voisines de Cétacés* [2].

[1] *Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten Cyamus,* Copenhague, 1873.

[2] *Tillæg til Bibrag til Kundskab Arterne af Slægten Cyamus*, Copenhague, 1887.

LE NARVAL

(*MONODON MONOCEROS.*)

LITTÉRATURE.

Olaf Worm, *Museum Wormianum*, 1655.

Bartholinus, Thcod., *De unicornu observationes novæ*, Amstelodami, 1678.

Reisel, *De Unicornu marino duplici*, Ephem. Acad. nat. cur., 1699-1700. (1702) p. 350, pl. 1.

Tycho Tychonius, *Monoceros piscis*, 4° Havniæ, 1706.

Steigerthal, *Account of a Narhval or unicorn fish taken in the river Ost, in the Dutchy of Bremen*, Phil. Trans., XL, n° 447, 1738, p. 147, avec fig.

Linné, *Fauna suecica*, 1761.

O. Fabricius, *Fauna grœnlandica*, 1780.

Fleming, J., *Description of a Small headed Narval* (Monodon microcephalus) *cast ashore in Zetland*. Mem. Wern. nat. hist. Soc., 1811.

Scoresby, *Arctic regions*, vol. II, pl. XV, fig. 1-2.

Albers, *Undersöyelse am....* (Monodon Narval) Hierte, Dansk, Selsk, Skrift, 1812, p. 179, pl. 1.

Home, *On the tusks of the Narwhale.* PHIL. TRANS., 1831.

Claas Mulder, *Over de tanden van den Narwal.* TYDS. NATUURL. GESCHIED. EN PHYSIOLOGIE, Amsterdam, 1835.

Vrolik, *Nieuw Voorbeeld van twee uitgegroeide stoottanden aan den zelfden Narwal-schedel. Bydrage tot de Dierkunde,* 1849.

G. Jager, *Berichtigung einer Angabe Cuvier's, Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Wurtemberg.* Stuttgart, 1851.

Reinhardt, *Nogle Bemærkninger om Narhvalens Stödtand.* NATURHIST. FOREN. VIDENSK. MEDDELESER for 1862.

J.-W. Clark, *On the skeleton of a Narwhal* (Monodon monoceros) *with two fully developed Tusks,* PROC. ZOOL. SOC., 1871, p. 42.

R. Brown, *Notes on the History and Geographical Relations of the Cetacea frequenting Davis Strait and Baffins Bay.* PROC. ZOOL. SOC. OF LONDON. 1868, p. 552.

Lieut. P. Henry Ray, *Report* .... NATURL. FOREN. VIDENSK. MEDDEL., 1882.

HISTORIQUE.

Les Norvégiens ont de bonne heure fréquenté les mers du Groënland ; aussi la défense du Narval était connue à l'époque où les premiers chrétiens se sont établis sur ces côtes. On voit, dans les riches Musées d'archéologie du nord, des crosses d'évêque faites de défenses de ce Cétacé.

La dent de Narval était répandue depuis longtemps dans les collections de curiosités, que les naturalistes ignoraient encore complètement à quel animal elle pouvait appartenir. Connue sous le nom de défense, on s'était imaginé qu'elle devait orner le front de quelque animal herbivore, et, comme les Solipèdes se trouvent parmi les rares animaux à sabots qui n'ont pas de défenses, on avait pensé qu'elle pouvait bien provenir d'un animal ayant de l'analogie avec le cheval.

Albert connaissait la défense, qui était placée parmi les curiosités de la nature, mais il ne connaissait pas son origine.

Un des premiers Narvals, dont il est fait mention dans les livres d'histoire naturelle, a été trouvé en 1648 à l'île de May et signalé par Tulpius [1].

C'est à la même époque qu'un professeur de Copenhague, Worms [2], fit connaître aux naturalistes que la prétendue défense ne provient pas d'un animal terrestre, mais d'une espèce de Dauphin, dont il venait de recevoir un crâne dépouillé des parties molles. On lui avait envoyé ce crâne d'Islande.

Dans le cours du XVIII[e] siècle, Pontoppidan, dans son histoire naturelle de Norvège, parle du *Narhval* et cite même différents auteurs qui en ont fait mention. Pontoppidan [3] représente l'animal montrant au-dessus de la tête un double évent au lieu d'un seul.

[1] *Observ. med.*, p. 376, pl. VIII.

[2] Wormius, *Description de son Muséum*, 1655.

[3] Pontoppidan, *Norges naturlige Historie.* Kiobenhavn, 1753.

Artedi et Linné ont donné le nom de *Monodon monoceros* à ce nouveau Cétacé, connu sous le nom de *Narval* par les pêcheurs ; il porte encore aujourd'hui le même nom.

Wormius prétend que le mot *narval*, ou *narwall* plutôt, provient de *nar* cadavre, et *wall* baleine. On a sans doute supposé que, n'ayant point de dents, cet animal ne pouvait se repaître que d'animaux morts.

Pierre Camper a fait connaître, un des premiers, l'ostéologie du Cétacé qui nous occupe.

La dent de Narval, pour ne pas dire la défense, a de tout temps attiré l'attention des naturalistes, et parmi les travaux dont elle a été l'objet, nous devons citer en première ligne un mémoire de Claas Mulder [1], qui passe en revue tout ce que l'on a pensé de ce produit animal dans le cours du XVIII[e] siècle. Comme d'autres objets rares, cette dent a passé comme antidote de l'arsenic et du sublimé corrosif. Claas Mulder a non seulement bien connu la nature de cette défense, mais, avant tout autre, il a parlé de la première dentition de ce singulier animal.

Fleming a eu l'occasion de faire des observations intéressantes sur un individu échoué sur les côtes d'une des Shetland en 1808 [2]. C'est la seule bonne description du Narval, dit Scoresby. On prétend qu'un Narval s'est perdu au siècle dernier à l'embouchure de l'Elbe.

On a parlé également d'un troisième narval qui se serait perdu sur les côtes d'Angleterre.

Scoresby a capturé plusieurs de ces Cétacés et consacre tout un chapitre à leur description, dans son *Account of the arctic regions*, publié en 1820.

Fréd. Cuvier reproduit, en grande partie, dans son *Histoire naturelle des Cétacés*, les descriptions faites par Fleming et Scoresby. Si l'on s'en rapportait à ce que dit Fréd. Cuvier

[1] Claas Mulder, *Over de tanden van den Narwal*, Tydschrift voor natuurl. geschiedenis. Amsterdam, 1835, 2[e] D. Eerste en 2[e] st.

[2] *Mémoires de la Soc. Wernérienne*, pl VI, fig. 1-3.

de la défense, qui se développe d'après lui dans une alvéole commune au maxillaire et à l'intermaxillaire, il y aurait des doutes sur la nature de la défense; elle pourrait être aussi bien une incisive qu'une canine. Ce doute n'est plus possible aujourd'hui.

En 1849, Eschricht a publié le dessin de grandeur naturelle d'un fœtus de Narval, à côté d'un autre de *Beluga*. L'illustre cétologue comprenait mieux que personne l'importance d'un fœtus de Narval pour apprécier la valeur systématique des dents; mais le temps lui a sans doute manqué pour l'étude de cette tête précieuse. Il s'est borné à figurer le fœtus entier.

Cette étude du fœtus a été faite en 1857 par Jaeger [1], et le titre de sa publication démontre suffisamment le but qu'il a voulu atteindre.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, mon collaborateur Paul Gervais a fait l'histoire du Narval et décrit en détail le squelette et les dents du fœtus et de l'adulte; il y a consacré une planche double.

Aujourd'hui cet animal est bien connu, non seulement dans son système dentaire, son squelette et ses principaux appareils, mais on a pu, grâce aux fœtus, déterminer avec certitude ses principaux caractères et ses affinités véritables.

En publiant, en 1859, la *Zoologie médicale* avec Gervais, j'avais déjà signalé l'affinité du Narval avec le *Beluga*, malgré l'énorme différence de leur système dentaire.

A propos d'une tête portant deux défenses au lieu d'une, J.-W. Clark a communiqué à la Société zoologique un travail important accompagné d'une planche représentant le crâne et sa double canine.

Après avoir passé en revue tout ce que l'on a écrit sur ce sujet, M. Clark [2] reconnaît que c'est toujours la défense gauche

[1] Jaeger, *Bemerkungen über die Veränderung der Zähne..... bei dem Narwhal.....* Moscou, 1857.

[2] J.-W. Clark, *On the Skeleton of a Narwhal with two developed Tuskes.* Proc Zool. Soc., 1871, p. 45.

qui se développe et pas la droite, mais que les deux défenses se développent quelquefois en même temps, et il en cite divers exemples. Il fait observer aussi que les lignes spirales des défenses vont de droite à gauche, même quand il y en a deux, et jamais de gauche à droite.

Salomon a le premier signalé l'existence de deux défenses dans une même tête.

M. Clark a signalé onze exemples de défenses doubles; M. Southwell en a ajouté un douzième du Musée de Dundée, et un treizième du Musée de M. Bruce, à Dundée.

Depuis lors, nous possédons le résultat des recherches du professeur Sir Turner sur le même sujet [1].

Il faut croire que ce n'est pas toujours le mâle seul qui porte des défenses; Anderson parle d'un Narval femelle, dont la tête portait deux défenses et qui était bien femelle, puisqu'on en avait retiré un fœtus. La tête fut rapportée à Hambourg en 1684. Cette tête n'aurait-elle pas été substituée à une autre pendant le voyage? Cuvier en parle dans ses Recherches sur les ossements fossiles [2].

Quelques naturalistes ont eu l'occasion de voir des Narvals en mer, prenant librement leurs ébats, et nous ont fait connaître quelques détails sur leur genre de vie au détroit de Davis, à la mer de Baffin et au détroit de Lancaster. Rob. Brown et en dernier lieu Bessels ont pu les étudier sur place.

Depuis longtemps on a parlé du Narval fossile; Pictet dit à ce sujet : « Georgi, dans sa Description de la Russie, parle d'une dent fossile de Narval de Sibérie, au cabinet de Saint-Pétersbourg, et de deux autres fragments trouvés aussi en Sibérie. »

Parkinson en fait également mention : il dit qu'on en a déterré sur la côte d'Essex, et Cuvier affirme en avoir vu lui-même un morceau dans le Musée de Lyon. Mais l'authenticité

[1] Turner, *Some observations on the dentition of the Narwhal.* Journ. anat. and physiol., vol VII.

[2] T. V, 1re partie, en note.

laisse à désirer, et il n'est pas certain que ces fragments ne soient pas rapportés du nord.

Paul Gervais [1], après avoir cité le Narval fossile des faluns des Landes, cite le passage ci-dessus de Pictet ; il fait remarquer que si la dent qu'il signale est bien fossile, elle devait être attribuée à ce genre, et elle prouverait l'existence d'une espèce différente de celles des mers actuelles, dit-il ; nous répéterons avec Pictet qu'il n'est pas certain que tous ces fragments soient réellement fossiles, et nous ajouterons : il n'est pas même certain que ces fragments appartiennent à ce genre.

Ce qui est moins douteux, c'est qu'on a trouvé des vertèbres de la région lombaire à Wapnö, près de la ville d'Helmstad (Suède), fort bien conservées, qui ont tous les caractères de vertèbres de Narval.

SYNONYMIE.

Monodon monoceros, Linn.
Monodon monoceros, O. Fabricius.
Ceratodon, Brisson.
Narwalus, Lacépède.
Oryx, Oken.
Tachynices, J. Brookes.

Nar-whal, des Islandais.
Tugalik, des Groënlandais.
Unicorn, des pêcheurs anglais.

CARACTÈRES.

La tête est plus ou moins ronde et courte ; le mâle porte une longue dent canine gauche dans l'axe du corps, qui atteint jusqu'à $2^{m},50$; la femelle n'a pas de défense.

[1] Paul Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises*, Paris, 1859, p. 519.

L'animal mesure 6m,40, d'après Rob. Gray, de 13 à 16 pieds, d'après Scoresby. Lacépède leur accordait de 8 à 9 mètres.

La défense a de 9 à 10 pieds, dit Scoresby. Egede en accorde de 14 à 15.

La peau est mouchetée.

La nageoire pectorale est large et tronquée, la dorsale surbaissée.

On n'a guère eu l'occasion de disséquer le Narval, dont on ne connaît que l'œil et le cœur.

Les poils manquent à l'âge fœtal, comme dans le *Beluga*.

Le Narval ressemble si complètement au *Beluga* qu'aux yeux des Esquimaux et des Groënlandais, le Narval est le mâle et le *Beluga* la femelle d'une même espèce.

Cuvier avait parfaitement reconnu ces affinités : la tête du *Beluga* est, de toutes celles qui sont connues, celle qui rappelle le plus exactement celle du Narval, dit-il.

En 1859 nous avons proposé de réunir ces deux Cétacés en un seul groupe, et depuis M. Flower a proposé pour eux le nom de *Beluginæ* [1].

Gray a proposé, dans son Supplément, en 1874, un nom de famille : les *Beluginides* [2].

De tous les Cétacés, c'est le Narval dont les dents présentent le plus de différence entre les sexes.

DESCRIPTION.

Le crâne est plus déprimé que chez les Dauphins et les Marsouins, malgré l'élévation de la région frontale. Il se rapproche le plus de celui du *Grampus*.

La mandibule est solidement symphysée. A l'âge fœtal le crâne ressemble à celui des Marsouins.

Les vertèbres cervicales sont toutes séparées comme dans le

[1] Flower, *Trans. Zool. Soc.*, t. XI, 1866.

[2] Gray, *Supplément*, 1874.

Beluga. L'apophyse odontoïde de l'axis correspond avec une facette articulaire du corps de l'axis.

Les deux premières, atlas et axis, ont le corps le plus épais.

Les dorsales sont au nombre de onze dont six se réunissent au sternum; les lumbo-sacrées sont au nombre de huit, les caudales de vingt-quatre. Dans un fœtus, Paul Gervais a trouvé le même nombre de vertèbres (cinquante).

L'humérus est long, les doigts sont courts, les phalanges larges; le premier doigt a deux phalanges, le second cinq, le troisième quatre, le quatrième et le cinquième deux, une phalange de plus que dans le *Beluga* au dernier doigt.

Ce n'est pas indifféremment à droite ou à gauche que la défense se développe, comme Fréd. Cuvier le pensait, c'est la dent canine gauche seulement; elle est droite comme la hampe d'une lance, terminée en pointe, la surface marquée par de forts sillons disposés en spirale, toujours de droite à gauche, comme nous l'avons vu plus haut, même quand les deux canines sont développées en même temps.

Généralement le développement de cette canine gauche n'a lieu que chez le mâle; mais on prétend qu'il en existe aussi des exemples dans les femelles.

On peut dire que, généralement, la dent droite du mâle et les deux canines de la femelle ne sortent pas des maxillaires.

Paul Gervais [1] a vu dans une tête de fœtus les deux canines également développées, au début perçant à peine les gencives et, à côté d'elles, deux autres petites dents en forme de toupies, dont le bulbe était déjà ossifié.

De ces quatre dents, il y en a deux qui tombent de bonne heure, les deux dernières; la canine de droite présente un arrêt dans son développement, celle de gauche seule sort de la gencive et devient la défense.

A la séance de la Société royale d'Édimbourg, du 18 mars 1889, les Drs Sims, Woodhead et M. Robert Gray ont fait une lecture sur l'estomac du Narval.

[1] *Journal de Zoologie*, t. II, p. 498 et *Ostéographie des Cétacés*, p. 530.

Le professeur Sir Turner s'est occupé également de l'estomac du Narval et a accompagné la description d'une figure, d'après un fœtus de cinq pieds un pouce, conservé dans le sel [1].

MOEURS.

Le Narval est actif, léger et inoffensif, disent les baleiniers, et nage avec une grande rapidité. Il vit en famille, puisqu'on le voit au printemps prendre son quartier d'été par petites gammes formées de mâles, de femelles et de jeunes.

M. Brown a vu des milliers de Narvals quitter leurs quartiers d'été, dent contre dent, queue contre queue, comme un régiment de cavalerie.

Il est étonnant que le *Beluga*, vivant dans les mêmes conditions, n'offre rien de semblable.

Bessels a vu, pendant son voyage forcé au delà du détroit de Lancaster (*Elwyn-Inlet*), des gammes de Narvals de 500 individus, la plupart femelles et jeunes mâles ; les baleiniers en harponnèrent en peu de temps sept, sous ses yeux; c'était au mois de juillet. La mer fourmillait de ces Cétacés, dit-il, dans les eaux qui conduisent à Fury-Beach. (*Die kleine Bucht wimmelte von Narwalen.*)

Bessels était à bord du baleinier écossais *Ravenscraig*, capitaine W. Allen, de Kirkealdy.

Rob. Gray a vu, le 5 juillet, des gammes au milieu desquelles il a pu distinguer des femelles avec leurs jeunes.

Comme les dents sont généralement en rapport avec la pâture et deviennent parfois des organes de défense, on s'est demandé, de tout temps, à quoi leur sert cette énorme dent tournée en spirale.

En tout cas elle ne sert ni à l'attaque ni à la défense.

Dans la visite de leur estomac, Scoresby n'a trouvé que des restes de Céphalopodes parmi lesquels il cite des becs de Sépia.

Holböll n'a vu également dans l'estomac d'une femelle que des Céphalopodes à moitié digérés.

[1] *Journal of Anatomy and Physiology*, vol. XXIII, avril 1889, p. 484.

Rob. Gray [1] a eu l'occasion de visiter l'estomac de deux Narvals, le 4 juillet, par conséquent pendant leur quartier d'été; il ne contenait, comme l'intestin, que des parties non digérées d'un petit Céphalopode, à côté de mandibules et de cristallins d'animaux du même ordre.

William E. Hoyle a trouvé également des restes de Céphalopodes (*Gonatus fabricii*) dans leur estomac. Il a obtenu une douzaine d'individus, la plupart sans bras [2].

On peut dire que la grande dent-spirale du mâle sert à percer au besoin la glace pour donner de l'air à la famille.

Le Narval se tient toujours entre les glaçons, la Baleine aussi près que possible des glaçons, le *Beluga* toujours à une certaine distance.

CHASSE.

On fait régulièrement la chasse des Narvals et des *Beluga* sur les côtes du Groënland, avec des armes à feu, le harpon et la lance. On les prend aussi avec des filets tendus dans les fiords.

Les baleiniers qui vont à la pêche de la Baleine franche disent que lorsque le Narval apparaît, ils ne tardent pas à voir des Baleines.

Sans doute les Narvals et les *Beluga* de ces régions recherchent la même pâture, surtout des Mollusques et des Crustacés de petite taille.

Les Groënlandais et les Esquimaux mangent la chair du Narval, que l'on dit fort bonne; l'huile est utilisée pour la lampe; la dent sert d'arme; les intestins sont transformés en cordes; leur peau en cuir. C'est le seul Cétacé dont la peau est tannée pour le commerce.

En 1885, les baleiniers au détroit de Davis ont capturé 226 Narvals [3].

[1] Rob. Gray, *The Zoologist*, april 1887.

[2] *Proc. Zool. Soc.*, August., 1889, p. 117.

[3] Southwell, *The Zoologist*, March, 1886.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

De tous les Cétacés les plus confinés dans les mers arctiques, ce sont les Narvals et les *Beluga ;* ils sont tous les deux essentiellement polaires, et c'est bien rare qu'on en ait vu se perdre au delà du 63e degré de latitude. Ils habitent tous les deux toute la calotte boréale.

Comme nous l'avons vu plus haut, Bessels en a vu en quantité dans la petite baie de Elwyn-Inlet, et à l'entrée du Prince-Regenten Sund ; des baleiniers en ont aperçu également dans le golfe de Boothia.

Il arrive en décembre dans la baie de Disco (69° 15′). On le voit rarement au-dessous de 65° 30′ de latitude.

Au mois de novembre, le Narval abandonne les hautes latitudes et arrive dans le détroit de Davis, par petits troupeaux formés de mâles, de femelles et de jeunes. Ils viennent en famille y passer ce que nous appellerions la saison d'été si nous étions des habitants du pôle.

Le Narval comme le *Beluga* sont les deux Cétacés qui habitent le plus près du pôle. D'après Holböll le Narval est un animal plus polaire encore que le *Beluga ;* ses limites sud sont à *Julianehaab,* où l'on en a vu et capturé. Il n'arrive pas à Godhavn avant le mois de décembre, et retourne au nord aussitôt que la glace le lui permet.

Il vit en compagnie.

Pendant l'hiver on voit des gammes de plusieurs milliers d'individus suivre la même direction. Quand ils nagent, on voit leur dent hors de l'eau.

Quand le Narval se retire vers le nord avec le *Beluga* et le *Mysticetus,* la Mégaptère et la grande Balénoptère viennent du sud pour prendre leur place. C'est entre le 62e et le 64e degré latitude nord que se trouve la ligne de démarcation qui sépare les espèces polaires des espèces tempérées.

Fréd. Martens et Scoresby citent le Narval parmi les Cétacés qu'ils ont observé au Spitzberg.

On a constaté sa présence à l'île Jan Meyen comme à la Nouvelle-Zemble.

Le Dr Neale, médecin de l'expédition *Eira*, a vu des *Beluga* et des Narvals en grand nombre, au mois de septembre, sur les côtes de la *Terre François-Joseph*.

On l'a signalé dans la mer de Kara.

Le Narval a été vu aussi au détroit de Bering, et il entre dans la mer d'Okhotsk [1].

Le capitaine Scammon le cite aussi dans la mer Arctique.

Le lieutenant Ray dit dans son rapport sur l'expédition de l'Alaska : le Narval n'a pas été vu, mais on a trouvé des dents chez les habitants du pays. Le nom qu'ils lui donnent est le même que celui des Groënlandais.

Il entre dans le canal de Kennedy.

On n'a jamais vu une Baleine franche dépasser le 64e degré, mais on a vu des Narvals s'égarer dans la mer du Nord et jusque sur les côtes d'Angleterre [2].

Nous avons dit plus haut que Tulpius a vu le premier Narval en 1648; il avait péri à l'île de May.

Lacépède rapporte qu'en février 1736, Anderson vit à Hambourg un Narval qui avait remonté l'Elbe et qui fut ensuite exhibé dans plusieurs villes comme rareté [3].

En 1800, on en a capturé un sur les côtes de Lincolnshire, à Boston, dont Lacépède fait mention.

Fleming parle d'un mâle échoué en 1808 sur les côtes de Shetland [4]; Nillson en cite un autre qui périt en 1814 sur les côtes de Suède, et d'après Collett, il y en a un qui a péri sur les côtes d'Ostfinmarken en 1820.

V. Baer parle d'une dent de Narval de 7 pieds de long, trouvée sur la côte par les Samoyèdes [5].

[1] Le capitaine Arnold en a rapporté une défense de la mer d'Okhotsk

[2] *Nachrichten von Irland*, p. 204.

[3] Seigerthal, *Account of a Narhval or unicornfish taken in the river Ost, in the Dutchy of Bremen*, Phil. Transact., 1785, p. 147.

[4] *Mém. Wern. Soc.*, 1811.

[5] V. Baer, *Mammouth* .... das Sotmkow einen schönen *Zahn* vom Narval

Nous avons vu au Musée de Stockholm des vertèbres bien conservées, ayant tous les caractères des vertèbres de Narval, trouvées dans un terrain que l'on rapporte à l'époque glaciaire.

Newton a reconnu des ossements de Narval à Mundesley (Norfolk) dans le Forest bed.

Le prétendu Narval de la baie de Kiel est un Hyperoodon, comme le professeur Lilljeborg l'a reconnu en 1866 [1].

Malm a fait connaître les os de *Beluga* rapportés par la *Vega*, sous le nom de *Beluga catodon*.

MUSÉES.

Un squelette de Narval compte encore parmi les raretés dans les collections et il devient de plus en plus difficile de se le procurer.

Pendant longtemps un squelette incomplet du Musée de Meckel était le seul connu.

C'est à Eschricht que l'on doit la plupart de ceux qui sont répandus dans les Musées.

C'est par son ami Holböll qu'il les recevait directement. Une pêcherie au nord du Groënland les leur procurait.

On trouve aujourd'hui un squelette complet ou des parties séparées dans les Musées d'Amsterdam, de Bergen, de Bologne, de Bonn, de Bruxelles, de Christiania, de Copenhague, de Dorpat, de Florence, de Gand, de Göttingen, d'Heidelberg, de Hambourg, de Kiel, de Leyde, de Londres (Collège royal des chirurgiens), de Londres (Musée Britannique), de Louvain, de Lund, de Munich, de Paris, de Pise, de Philadelphie, de Stuttgard.

besitzt, den hiesige Samojeden einem, an dem Seestrande ausgewoifenen Thiere dieser Art ausgeschnitten haben Sollen, p. 102.

[1] Lilljeborg, *Note on the geographical distribution of the Narwhal*, Proc. Zool Soc., 1866, p. 559.

On connaît plus de treize têtes avec deux dents développées, dans les Musées d'Amsterdam, de Christiania, de Copenhague, de Hambourg.

Les Musées de Copenhague, de Munich, de Brême et de Paris possèdent des fœtus.

Le Musée de Stockholm possède des vertèbres de l'époque glaciaire, qui ont tous les caractères des Narvals.

Au Musée de Berlin on voit une défense isolée, fortement spiralée, d'un mètre de long, qui n'a pas plus d'un centimètre d'épaisseur.

DESSINS.

Pendant longtemps on n'a connu que des figures imaginaires du Narval. Celles de Rochefort, de Johnston et de bien d'autres sont dans ce cas.

Olaus Worms est le premier qui a réussi à se procurer un dessin de la *Licorne de mer* et, d'après un crâne, il fit voir que c'est un Cétacé [1]. Ce dessin lui avait été envoyé d'Islande par un évêque.

Hans Egede publie un dessin du Narval; il figure séparément la tête, vue par-dessus et par-dessous, et la défense séparément. 1741.

Pontoppidan (1753) représente [2] le Narval (p. 212) sous le nom de *Nar-hval*, avec deux orifices pour figurer l'évent. Sur la même planche sont représentés des Poissons et un Phoque.

Nous en trouvons également un dessin dans Tulpius, qui a parlé de visu de l'animal [3].

Anderson en publie une figure d'après un individu échoué dans l'Elbe en 1736.

Lacépède en a publié une autre d'après un animal échoué près de Boston, en Angleterre [4].

[1] Wormius, *Description de son Musée*, 1655.

[2] *Norges naturlige Historie....* Kiobenhavn, 1753.

[3] Fléming, *Mém. de la Soc. Wernérienne*, pl. VI, 1, p. 146.

[4] Lacépède, *Hist. nat. Cetacés*, pl. 4, fig. 3.

Dans le *Dictionnaire des sciences naturelles* (article *Cétacés*, planche IC), et dans l'*Iconographie du règne animal*, il est également figuré.

Fréd. Cuvier reproduit le Narval, planche XVII, figures 1 et 2. La première représente l'animal entier, la seconde, la tête, vue au-dessus.

Scoresby en a publié une bonne figure [1].

Guérin, dans l'*Iconographie du règne animal*, a reproduit la figure du Narval ; elle est reproduite aussi dans le *Dictionnaire des sciences naturelles*, parmi les Cétacés.

Fréd. Krauss reproduit aussi la figure du Narval dans son atlas : *Das Thierreich in Bildern*, 1851, planche XLI, figure 5.

Un fœtus très jeune est figuré dans les *Nordische Walthiere*, d'Eschricht, à côté d'un fœtus de *Beluga*. Le premier mesure 2 3/4, celui de *Beluga* 1 1/4.

De bons dessins de la tête se trouvent dans Pierre Camper [2], dans Home [3] et dans Albert [4].

La planche XLIV de l'*Ostéographie des Cétacés* reproduit le squelette d'adulte, la planche XLV, le squelette d'un fœtus, les dents, la caisse tympanique et les osselets de l'ouïe.

PARASITES ET COMMENSAUX.

Comme on a eu si rarement l'occasion de disséquer un Narval, et que ceux qui se livrent à cette chasse ne peuvent guère s'occuper des parasites qui les hantent, il n'est pas étonnant que l'on connaisse si peu les vers qui vivent à leurs dépens.

Ils n'ont toutefois pas échappé à l'attention de Scoresby ; il

[1] *Account of the arctic regions*, pl. XV, fig. 1-2, et un dessin plus petit pl. XII, fig. 3.

[2] *Cétacés*, pl. XXIX, XXX et XXXI.

[3] *Leçons d'Anatomie comparée*, pl. XLII.

[4] *Icon. ad illustr. anat. comp.*, pl. II et III.

a trouvé une multitude de vers dans une substance grasse de l'oreille, dit-il, sans doute dans la trompe d'Eustache ou l'oreille moyenne, c'est-à-dire, dans les dépendances des voies respiratoires. Il est difficile de les déterminer d'après la courte description qu'il en donne.

R. Leuckart décrit un Strongle, probablement le même qui se trouve si communément dans les voies respiratoires de plusieurs Delphinides ; il a été rapporté par un chirurgien de marine, M. Mast [1]. Diesing l'a placé dans le genre *Prosthecosacter*.

Comme commensal, on connaît, depuis le siècle dernier, l'*Oniscus ceti* ou *Cyamus nodosus* [2], et le professeur Lütken a donné le nom de *Cyamus monodontis* à une seconde espèce, provenant également du Narval [3].

[1] *Wiegmann's Archiv*, 1848, tab. II, fig. 3 et 4. Diesing, *Syst. Helminth.*, vol. II, p. 524.

[2] O. F. Muller, *Zoologia danica*, 1789, p. 69, pl. CXIX, fig. 13-17.

[3] C. F. Lütken, *Bidrag til Kundskab om Arterne of Slægten Cyamus*, Kjobenhavn, 1873, p. 274, pl. IV, fig. 8.

RECHERCHES DE CHIMIE ET DE PHYSIOLOGIE

APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE

ESSAIS

SUR

L'ASSIMILABILITÉ DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE

DES

SCORIES DE DÉPHOSPHORATION

PAR

A. PETERMANN,

Directeur de la station agronomique de l'État, à Gembloux.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 30 juin 1888.)

RECHERCHES DE CHIMIE ET DE PHYSIOLOGIE

APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE

ESSAIS

SUR

L'ASSIMILABILITÉ DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE

DES

SCORIES DE DÉPHOSPHORATION.

Dès 1883 et 1884 [1], nous avons fixé l'attention de l'agriculture et de l'industrie sur les avantages que peut présenter l'utilisation des scories de déphosphoration. Ce déchet industriel renferme, comme on sait, à l'état de phosphate, la presque totalité du phosphore contenu dans les minerais de fer.

Les scories de déphosphoration, appelées aussi « phosphate basique », « scories Thomas Gilchrist » et « scories-phosphate », ont rapidement conquis la faveur de la culture, surtout depuis que les producteurs apportent des soins de plus en plus grands à la mouture de l'engrais. Des expériences ont, en effet, démontré que le résultat obtenu à l'aide de ce phosphate

[1] *Bulletins de la Station agronomique de l'État*, nos 30, 34 et 37.

dépend à un haut degré de la finesse de son grain et que l'on doit considérer comme étant de bonne qualité un produit qui laisse passer 75 % de poudre fine à travers un tamis à mailles de 0,17 millimètre.

Les premiers conseils que nous avons donnés, il y a quelques années déjà, sur l'emploi des scories, alors que nous ne possédions pas d'expériences de culture, étaient uniquement basés sur la composition chimique du produit.

Les publications de MM. Wagner, Märcker, Fleischer, Grandeau et autres ont jeté depuis une vive lumière sur la question. Aujourd'hui l'usage de ce déchet industriel se répand de plus en plus dans la pratique et les énormes tas qu'il formait près des usines à fer sont sérieusement attaqués.

Il n'existe plus le moindre doute sur la parfaite assimilation de l'acide phosphorique des scories de déphosphoration par les plantes à longue végétation, telles que le trèfle, l'herbe de prairies et les céréales d'hiver, lorsqu'il se trouve dans le sol ou qu'on lui associe une proportion suffisante des autres éléments nutritifs essentiels : l'azote et la potasse.

Deux points méritaient cependant encore de nouvelles recherches :

1° La durée relativement courte de la végétation des céréales de mars est-elle suffisante pour l'assimilation de l'acide phosphorique des scories, ou, en d'autres termes, le superphosphate de chaux peut-il être remplacé par les scories, même dans les cultures d'été?

2° L'effet produit par les scories Thomas doit-il être attribué entièrement à l'acide phosphorique, ou n'est-il pas dû exclusivement, ou au moins partiellement, à la chaux libre qu'elles renferment?

Deux faits venaient, en effet, fortement à l'appui de la dernière hypothèse. D'une part, on avait fréquemment remarqué que la nouvelle matière fertilisante agissait tout particulièrement dans des sols pauvres en chaux. D'autre part, ne sachant comment expliquer l'action d'un phosphate calciné à près de 2,000 degrés, température qui rend impossible l'existence de

phosphate de fer, d'alumine, de chaux à l'état hydraté, combinaisons reconnues comme facilement assimilables par les plantes, on attribuait volontiers à la présence de la chaux libre une des principales causes de l'effet fertilisant de la scorie. La découverte, par MM. Stutzer et Hiligenstok, de l'existence, dans les cavités de la scorie, d'un phosphate spécial à l'état cristallisé, que ces chimistes considèrent comme un « tétraphosphate », n'était pas encore faite [1]. Cette constatation a pris une très grande importance depuis que Otto [2] a montré que, non seulement les cristaux, mais aussi la masse même dans laquelle ces cristaux se sont formés, renferment ce phosphate

[1] Nous possédons des cristaux de ce phosphate très purs et bien formés, blancs, faiblement teintés en jaune, extraits de la scorie dont la composition, d'après une analyse faite par M. de Marneffe, préparateur-chimiste à la station agronomique, correspond très bien au rapport de $4\,CaO : P_2O_5$.

	Calculé —	Rapport entre la chaux et l'acide phosphorique. —	Trouvé —	Rapport entre la chaux et l'acide phosphorique. —
4CaO	61.20 %	1 : 1.577	60.67	1 : 1.578.
P^2O^5	38.80 %		38.44	
			0.89 (Traces de fer et de silice et perte).	
			100.00	

Nous faisons cependant remarquer que le rapport de 4 molécules d'oxyde de calcium pour 1 molécule d'acide phosphorique ne justifie pas à nos yeux la qualification de « tétraphosphate de calcium. » Elle est en effet en contradiction formelle avec la composition de l'acide orthophosphorique et de tous les orthophosphates connus. Il semble établi que l'acide orthophosphorique est *tribasique* et il convient, par conséquent, de considérer les cristaux en question, comme formés d'une molécule d'orthophosphate de calcium combinée à une molécule d'oxyde de calcium, conforme à l'existence d'un grand nombre de composés calciques qui s'unissent à l'oxyde calcique, donnant ainsi naissance à des combinaisons basiques.

[2] *Chemiker Zeitung*. 1887, nº 11.

spécial et que cette combinaison est caractérisée par une très grande solubilité dans l'eau chargée d'acide carbonique et dans les acides organiques.

Pour élucider particulièrement les deux questions posées plus haut, nous avions déjà, en 1886, installé un grand nombre d'essais comparatifs en pots avec l'orge Chevalier. Mais ils ont été malheureusement perdus, les épis ayant été ravagés par une mouchette, la *Cecydomia tritici* (mouche de Hesse). A en juger d'après le poids de la substance organique totale produite, le phosphate basique, associé au nitrate et au chlorure de potassium, avait déterminé une augmentation sensible de la récolte, comparativement aux bocaux n'ayant reçu que de l'azote et de la potasse.

Nous avons renouvelé nos recherches sur ce sujet en 1887 et c'est le compte rendu de ces expériences [1] que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie.

Les essais ont été exécutés en bocaux dans la serre. Dans nos recherches antérieures sur la valeur relative de divers phosphates, que l'Académie a bien voulu publier [2], nous avons exposé, avec tous les détails qu'elle comporte, la méthode expérimentale que nous suivons dans des essais de cette nature et nous y avons donné la description de la serre, des bocaux, du mode d'arrosage, etc. Nous nous bornons donc aux renseignements concernant particulièrement les recherches de 1887.

Plan des essais. — La disposition des expériences résulte des tableaux suivants; les carrés représentent les 48 bocaux avec leurs numéros respectifs.

[1] Ces recherches ont été faites avec le concours dévoué et intelligent de M. Graftiau, chef des travaux chimiques à la Station agronomique de Gembloux.

[2] *Mémoires couronnés et autres publications de l'Académie royale de Belgique*, 1878.

I^re^ SÉRIE : Sol sablo-argileux.	Froment d'été.	II^e^ SÉRIE Sol sablonneux
1 2	Sans engrais.	1′ 2′
3 4	Nitrate de soude + chlorure de potassium. (Azote + potasse).	3′ 4′
5 6	Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate. (Azote + potasse + acide phosphorique).	5′ 6′
7 8	Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées. (Azote + potasse + acide phosphorique + chaux).	7′ 8′
9 10	Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux. (Azote + potasse + chaux).	9′ 10′
11 12	Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées. (Azote + potasse + acide phosphorique, sans chaux).	11′ 12′

I^re^ SÉRIE : Sol sablo-argileux.	Avoine d'été.	II^e^ SÉRIE : Sol sablonneux.
13 14	Sans engrais.	13′ 14′
15 16	Nitrate de soude + chlorure de potassium. (Azote + potasse).	15′ 16′
17 18	Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate. (Azote + potasse + acide phosphorique).	17′ 18′
19 20	Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées. (Azote + potasse + acide phosphorique + chaux).	19′ 20′
21 22	Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux. (Azote + potasse + chaux).	21′ 22′
23 24	Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées. (Azote + potasse + acide phosphorique, sans chaux).	23′ 24′

Sol.

La partie fine (passant à travers un tamis dont les mailles ont 0.5 millimètre d'ouverture) du sol sablo-argileux et du sol sablonneux ayant servi à nos expériences présentait la composition suivante :

	Sol sablo-argileux.	Sol sablonneux.
	—	—
Eau (150° C).	20.22	9.80
Matières organiques	26.12	6.00
Oxyde de fer et alumine	17.74	4.48
Chaux.	2.37	1.55
Magnésie.	1.69	0.25
Soude.	0.23	0.11
Potasse	0.76	0.15
Acide phosphorique	0.65 [1]	0.10
» sulfurique	0.26	0.01
» carbonique.	0.56	Point
» silicique.	0.30	0.11
Insoluble à froid dans l'acide chlorhydrique concentré	929.10	977.44
	1000.00	1000.00
Azote organique	0.204	0.16
» ammoniacal.	0.069	Point
» nitrique	0.026	Point

On remarquera tout particulièrement que les deux sols sont pauvres en chaux et que le sol sablonneux est presque exempt d'acide phosphorique.

[1] Plus de 90 pour cent de l'acide phosphorique contenu dans ce sol sont engagés dans des combinaisons que l'on doit considérer comme favorables à la nutrition végétale; du moins le citrate d'ammoniaque dissout de cette terre presque autant d'acide phosphorique que l'acide chlorhydrique.

Engrais.

Les bocaux contenant quatre kilogrammes de terre ont reçu comme fumure principale :

1gr.599 de nitrate de soude (à 15.63 %) = 0gr.25 d'azote nitrique.
0gr.400 de chlorure de potassium (à 50.02 %) = 0gr.20 de potasse anhydre.

Il a été ajouté aux bocaux 5, 6, 5′, 6′, 17, 18, 17′, 18′, 2.246 grammes de superphosphate (à 13.36 %) = 0gr.30 d'acide phosphorique anhydre soluble dans l'eau et le citrate d'ammoniaque alcalin.

Cette même dose d'acide phosphorique a été appliquée aux bocaux 7, 8, 7′, 8′, 19, 20, 19′, 20′, mais ici sous forme de scories de déphosphoration (1gr.371) qui, outre le silicate de chaux, les oxydes de fer et de manganèse, renfermaient :

2.62 % d'acide phosphorique anhydre soluble dans le citrate d'ammoniaque alcalin.
19.26 % d'acide phosphorique anhydre soluble dans l'acide chlorhydrique.

21.88 % d'acide phosphorique anhydre total.

Les scories étaient finement moulues : 80.8 % passaient à travers le tamis à mailles de 0.17 millimètre de côté; elles renfermaient :

7.04 % de chaux soluble dans l'eau distillée sucrée, exempte d'acide carbonique (chaux libre).
35.25 % de chaux soluble dans l'acide chlorhydrique (chaux combinée).

42.29 % de chaux totale.

La scorie expérimentée était exempte de carbonate de chaux.

Pour l'étude du rôle de la chaux libre contenue dans les scories, huit bocaux, 9, 10, 9′, 10′, 21, 22, 21′, 22′, ont reçu, outre l'azote et la potasse, 1gr.371 de scories exemptes de chaux et renfermant 0gr.30 d'acide phosphorique.

L'épuisement complet de la scorie à l'aide d'eau distillée sucrée a été effectuée sur un filtre ne laissant que 0gr.0008 de cendres. Après dessiccation, le phosphate lavé a été détaché, le filtre brûlé et les cendres comprenant la matière adhérant au papier ont été mélangées à la partie détachée.

On a essayé fréquemment au molybdate d'ammoniaque le liquide de lavage et jamais la moindre trace d'acide phosphorique n'a pu être constatée.

Les bocaux 11, 12, 11′, 12′, 23, 24, 23′, 24′, ont reçu après l'application de la fumure azotée et potassique 0^{gr}.0965 de chaux chimiquement pure provenant de la calcination du carbonate de chaux, dose égale à celle contenue à l'état libre dans 1^{gr}.371 de scories.

Notes de culture.

Les engrais ont été appliqués le 11 mars à la surface des bocaux et enterrés au moyen d'une spatule jusqu'à 15 centimètres de profondeur. — 12 mars : on sème par bocal 12 grains de froment de mars ou d'avoine noire préalablement trempés pendant douze heures dans l'eau distillée à la température ordinaire. Chaque bocal reçoit un arrosage de 200 c. c. d'eau de pluie. — 28 mars : commencement de la levée dans les pots sans engrais de la série sable. — 29 mars : idem de la série argile. — 30 mars : levée générale. — 12 avril : des douze plantes par pot, on en supprime six, laissant les six plus vigoureuses. — 26 avril : le froment talle fortement, l'avoine peu. — 1er mai : série argile beaucoup plus vigoureuse que série sable, point de différence entre les pots différemment traités. La différence est au contraire très sensible dans la série sable en faveur des pots fumés; ceux qui n'ont pas reçu d'engrais donnent des plantes très petites, faibles et d'un vert mat jaunâtre. — 17 mai : les tiges commencent à monter; les différences signalées s'accentuent de plus en plus. — 10 juin : épiage. — 13 juin : floraison de la série sable. — 15 juin : floraison de la série argile. — 1er juillet : le froment jaunit. — 7 juillet : l'avoine jaunit. De fortes chaleurs avancent la maturation; on cesse les arrosages le 13 juillet. — 30 juillet : récolte.

Les bocaux à argile ont reçu 62 arrosages à 200 c. c. = 12^{lit}.400; ceux à sable, 41 arrosages à 200 c. c. = 8^{lit}.200.

Tous les renseignements se rapportant à la récolte se trouvent classés dans les tableaux suivants :

Froment d'été.

SOL SABLO-ARGILEUX.	Nombre des épis.	Récolte totale.	Paille et balles	Grains.
		grammes.	grammes.	grammes.
1. Sans engrais	6	11.32	7.39	3.93
2. Id.	6	10.85	6.95	3.90
MOYENNE. . .	6	11.09	7.17	3.92
3. Nitrate de soude + chlorure de potassium	15	41.57	28.08	13.49
4. Id.	17	39.65	26.59	13.06
MOYENNE. . .	16	40.61	27.34	13.28
5. Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate . .	18	53.84	37.22	16.62
6. Id.	16	52.08	35.40	16.68
MOYENNE. . .	17	52.96	36.31	16.65
7. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées.	19	56.73	39.72	17.01
8. Id.	18	50.13	34.09	16.07
MOYENNE. . .	18.5	53.43	36.91	16.54
9. Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux	16	40.79	27.04	13.75
10. Id.	17	39.02	25.82	13.20
MOYENNE. . .	16.5	39.91	26.43	13.48
11. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées . .	19	43.25	27.33	15.92
12. Id.	17	44.27	28.15	16.12
MOYENNE. . .	18	43.76	27.74	16.02

Avoine.

SOL SABLO-ARGILEUX.	Nombre des panicules.	Récolte totale.	Paille et balles.	Grains.
		grammes	grammes	grammes.
13. Sans engrais	6	13.95	9.63	4 32
14. Id.	6	12.85	8.73	4.10
MOYENNE. . .	6	13.40	9 18	4.21
15. Nitrate de soude + chlorure de potassium	10	51.44	38.58	12.86
16. Id.	10	45.60	33.40	12.20
MOYENNE. . .	10	48.52	35.99	12.53
17. Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate. .	11	63.40	45.65	17.75
18. Id.	13	64.00	46.00	18.00
MOYENNE. . .	12	63.70	45.83	17 88
19. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées .	10	61.02	43.12	17.90
20. Id.	11	58.60	41.70	16.90
MOYENNE. . .	10.5	59.81	42.41	17.40
21. Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux	10	50.31	37.85	12.46
22. Id.	9	52.72	39.99	12.73
MOYENNE. . .	9.5	51.52	38.92	12.60
23. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées. . .	10	61.47	43.42	17.05
24. Id.	11	63.88	46.26	17.62
MOYENNE. . .	10.5	62.68	44.84	17.34

Froment d'été.

SOL SABLONNEUX.	Nombre des épis.	Récolte totale.	Paille et balles.	Grains
		grammes.	grammes.	grammes
1'. Sans engrais.	6	4.17	2.61	1.67
2'. Id.	6	4.51	2.70	1.70
MOYENNE. . .	6	4.34	2.66	1.69
3'. Nitrate de soude + chlorure de potassium	6	4.90	2.95	1.95
4'. Id.	6	4 45	2.63	1.82
MOYENNE. . .	6	4.68	2.79	1.89
5'. Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate . .	12	27.16	17.61	9.55
6'. Id.	15	30.25	19.33	10.92
MOYENNE. . .	13.5	28.71	18.47	10.24
7'. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées .	15	30.05	19.78	10.27
8'. Id.	13	27.10	17.22	9.88
MOYENNE. . .	14	28.58	18.50	10 08
9'. Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux	6	4.05	2.33	1.72
10'. Id.	6	4.45	2.65	1.80
MOYENNE. . .	6	4.25	2.49	1.76
11'. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées. . .	16	30 39	19.57	10.82
12'. Id.	15	30.00	19.60	10.40
MOYENNE. . .	15.5	30.20	19.59	10.61

Avoine.

SOL SABLONNEUX.	Nombre des panicules.	Récolte totale.	Paille et balles.	Grains.
		grammes.	grammes	grammes.
13′. Sans engrais.	6	7.27	4.92	2 35
14′. Id.	6	6.80	4.40	2.40
MOYENNE. . .	6	7.04	4 66	2 38
15′. Nitrate de soude + chlorure de potassium	6	9.45	6.00	3.49
16′. Id.	7	10.22	6 22	4.00
MOYENNE. . .	6.5	9 84	6.11	3 75
17′. Nitrate de soude + chlorure de potassium + superphosphate . .	9	31.50	18.50	13.00
18′. Id.	9	31.20	19.35	12 85
MOYENNE. . .	9	31.35	18.93	12.93
19′. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories non lavées .	9	31.79	19.14	12.65
20′. Id.	11	30.95	18.70	12.25
MOYENNE. . .	10	31.37	18.92	12.45
21′. Nitrate de soude + chlorure de potassium + chaux	6	10.44	6.52	3 92
22′. Id.	6	9.76	6.00	3 76
MOYENNE. . .	6	10.10	6.26	3.84
23′. Nitrate de soude + chlorure de potassium + scories lavées . .	9	30.33	18.13	12.20
24′. Id.	10	29.72	17 92	11.80
MOYENNE. . .	9.5	30.03	18.03	12.00

Discussion des expériences.

La première question que nous avons à examiner est celle de savoir si, dans un sol suffisamment pourvu d'autres éléments nutritifs, l'acide phosphorique des scories de déphosphoration a été assimilé et a augmenté d'une manière sensible le poids de la récolte. Nous avons ensuite à apprécier quel a été son effet comparé à celui produit par un même poids d'acide phosphorique appliqué à l'état de superphosphate de chaux, engrais phosphaté connu par son effet rapide et énergique sur la plupart des plantes.

La réponse est toute donnée par le tableau suivant dans lequel nous avons mis en relief les moyennes des rendements en grains obtenus et des écarts qui se sont produits dans des bocaux différemment traités :

a. **Froment de mars.**

SOL SABLO-ARGILEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation en grammes.	La récolte des pots non fumés étant 100, les pots fumés ont produit :	La récolte des pots fumés à l'azote et à la potasse étant 100, les pots fumés en outre à l'acide phosphorique ont produit :
Rendement moyen des bocaux témoins.	3.92	»	»	»
Azote + potasse	13.28	9.36	339	»
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de superphosphate). . . .	16.65	12.73	425	125
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de scories).	16.54	12.62	422	125

b. **Avoine.**

SOL SABLO-ARGILEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation en grammes.	La récolte des pots non fumés étant 100, les pots fumés ont produit :	La récolte des pots fumés à l'azote et à la potasse étant 100, les pots fumés en outre à l'acide phosphorique ont produit :
Rendement moyen des bocaux-témoins.	4.21	»	»	»
Azote + potasse	12.53	8.32	298	»
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de superphosphate) . . .	17.88	13.67	425	143
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de scories).	17.40	13.19	413	139

a. **Froment de mars.**

SOL SABLONNEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation en grammes.	La récolte des pots non fumés étant 100, les pots fumés ont produit :	La récolte des pots fumés à l'azote et à la potasse étant 100, les pots fumés en outre à l'acide phosphorique ont produit :
Rendement moyen des bocaux-témoins.	1.69	»	»	»
Azote + potasse	1.89	0.20	112	»
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de superphosphate) . . .	10 24	8 55	606	542
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de scories)	10 08	8.39	596	533

b. **Avoine.**

SOL SABLONNEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation en grammes.	La récolte des pots non fumés étant 100, les pots fumés ont produit :	La récolte des pots fumés à l'azote et à la potasse étant 100, les pots fumés en outre à l'acide phosphorique ont produit :
Rendement moyen des bocaux-témoins.	2 38	»	»	»
Azote + potasse	3.75	1.37	158	»
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de superphosphate	12.93	10.55	543	345
Azote + potasse + acide phosphorique (à l'état de scories)	12.45	10.07	523	332

Il résulte des chiffres précédents que l'action des scories de déphosphoration sur céréales de mars s'est manifestée d'une manière sensible dans le sol sablo-argileux; elle a été très considérable dans le sable. Nous expliquerons plus loin cette différence constatée entre les rendements des deux sols.

Le poids total de la matière organique produite (paille, balles, grain) et, ce qui est particulièrement important, le rendement en grain, ne diffèrent presque pas de la récolte obtenue par la fumure au superphosphate de chaux, l'engrais phosphaté le plus employé.

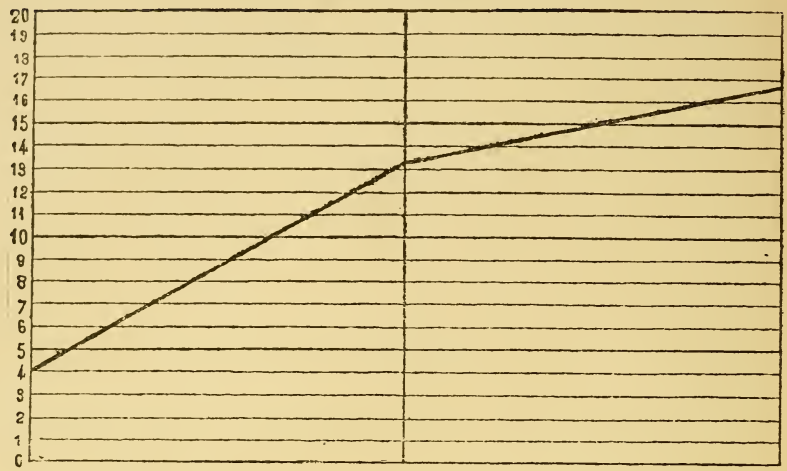
La représentation graphique des résultats acquis démontre encore mieux que les chiffres, l'effet fertilisant de la scorie et l'équivalence des effets produits par les deux engrais phosphatés.

DIAGRAMMES

représentant les résultats acquis par l'emploi du superphosphate et des scories.

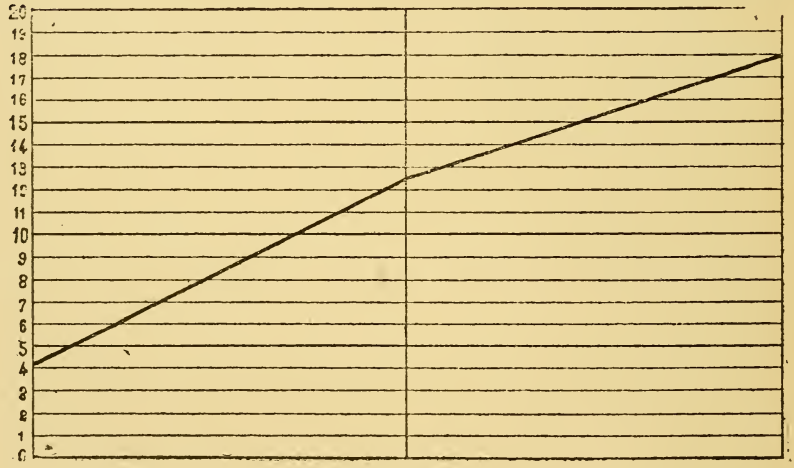
Froment dans le

Superphosphate.



Sans engrais. Azote + potasse. Azote + potasse + acide phosphorique.

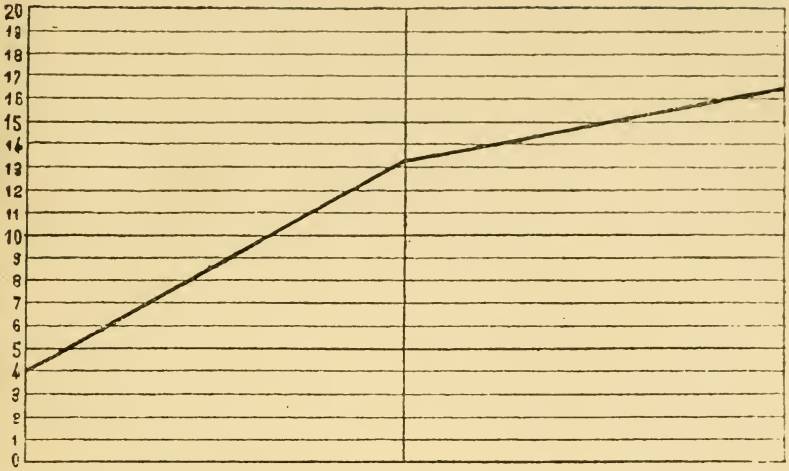
Avoine dans le



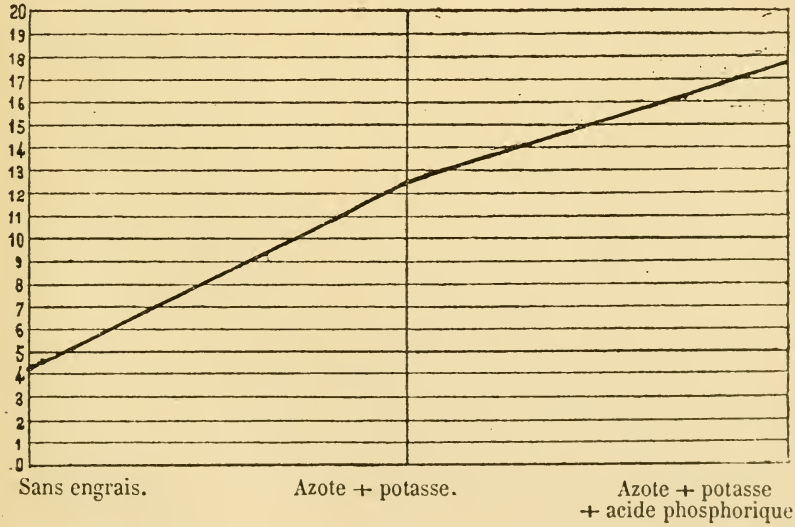
Sans engrais. Azote + potasse. Azote + potasse + acide phosphorique.

sol sablo-argileux.

Scories.

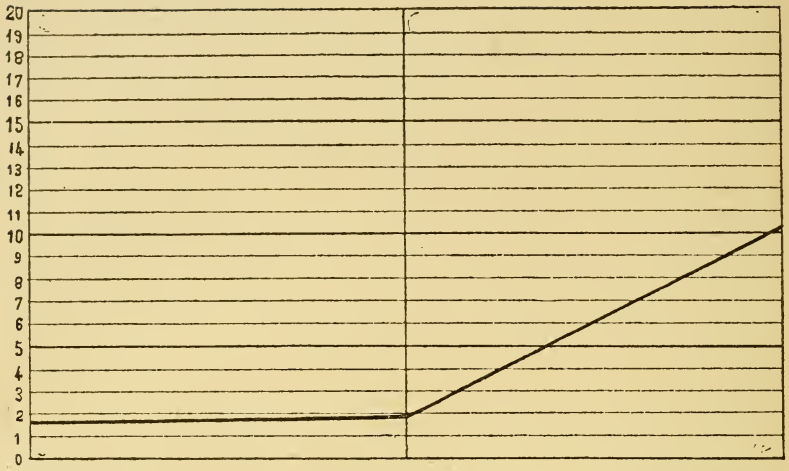


sol sablo-argileux.



Froment dans le

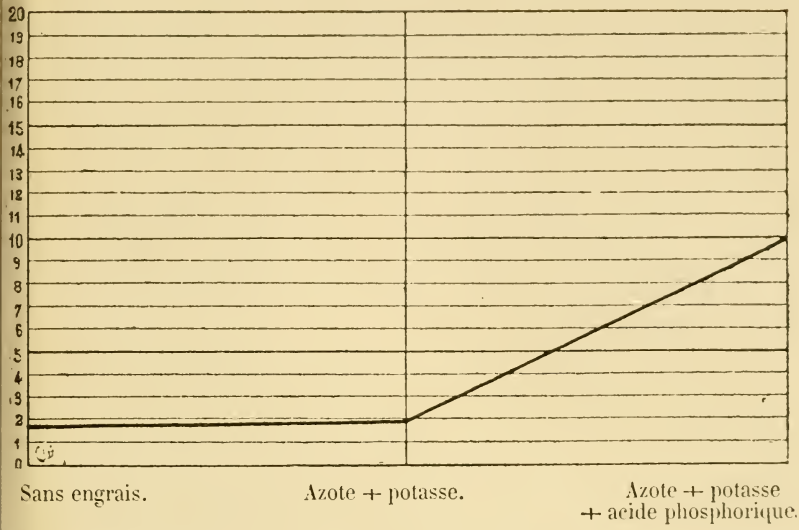
Superphosphate.



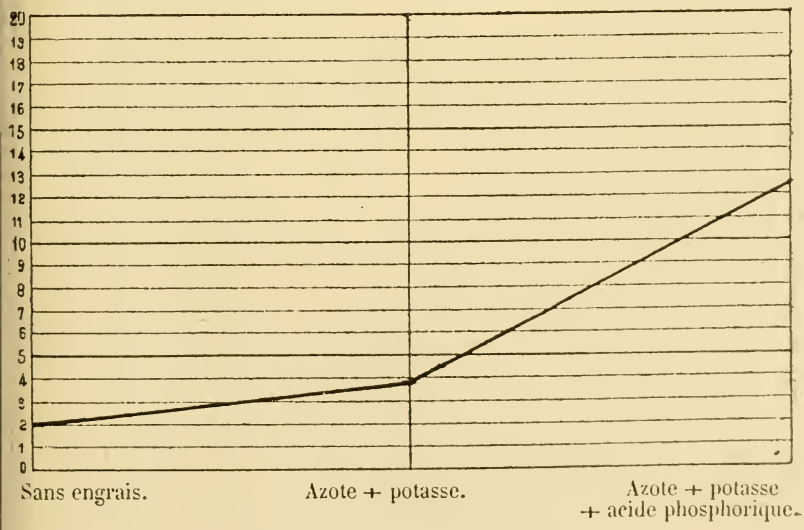
Avoine dans le

sol sablonneux.

Scories.



sol sablonneux.



L'inspection des courbes précédentes nous démontre un second fait intéressant : la différence qui existe entre l'action de l'acide phosphorique dans les deux sols expérimentés.

La composition si essentiellement différente du sol sablo-argileux et du sol sablonneux nous permet d'expliquer aisément ce fait ; il suffit de consulter les chiffres de la page 9.

Le sol sablo-argileux renferme, en effet, assez d'acide phosphorique à l'état utilisable par la plante pour qu'une addition d'azote et de potasse fasse déjà monter les courbes du froment de 3.92 à 13.28 et celles de l'avoine de 4.21 à 12.53. L'addition des engrais phosphatés au nitrate de soude et au chlorure de potassium n'influe plus alors que faiblement sur la marche ascendante de la courbe.

Cette observation est absolument conforme à l'ensemble de nos recherches, entreprises dans des conditions semblables, pour étudier l'assimilabilité des éléments nutritifs essentiels contenus dans les principales matières fertilisantes du commerce [1].

Il n'en est pas de même dans le sable. Celui-ci étant très pauvre en acide phosphorique, l'azote et la potasse n'ont pu produire leur effet entier, l'un des éléments nutritifs essentiels faisant presque défaut.

C'est un exemple frappant à l'appui de la loi connue du minimum : toutes les autres conditions étant identiques, la production végétale dépend de celui des éléments nutritifs qui se trouve dans le sol *au minimum*, comparativement au taux des autres éléments.

Dans cet état de choses, l'engrais à acide phosphorique, pourvu qu'il renferme cet élément à l'état assimilable, ce que nous voulions précisément étudier, devait exercer une grande influence sur la production de la matière organique. En fait, il en a été ainsi. Pour les deux céréales élevées dans le sable, la courbe monte d'une manière à peine sensible sous l'action

[1] *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, 2e édition, pp. 165, 167, 178, 290.

de l'azote et de la potasse, mais sous l'influence de l'addition d'acide phosphorique, elle saute brusquement de 1.89 à 10.24 et à 10.08 pour le froment et de 3.75 à 12.93 et à 12.45 pour l'avoine.

Cette relation entre la production de la matière organique et la composition du sol producteur, établie par l'analyse chimique, mérite toute notre attention.

Elle confirme les considérations que nous avons développées dans deux mémoires publiés, il y a plus de dix ans, par l'Académie [1]. En effet, si, en règle générale, l'analyse ne nous renseigne qu'imparfaitement sur le degré de fertilité du sol arable, parce qu'elle ne permet que dans des cas exceptionnels de distinguer dans la somme totale des éléments nutritifs qu'elle accuse, la partie immédiatement assimilable de celle en réserve, il y a, d'autre part, des cas où l'essai chimique nous indique l'élément qui, apporté au sol, doit amener une augmentation de production.

Passons maintenant, dans la discussion de nos expériences, à la question du rôle de la chaux libre.

Il ressort incontestablement des lignes précédentes que la scorie de déphosphoration a exercé un effet des plus favorables sur les deux céréales cultivées dans deux sols différents. La concordance entre les résultats obtenus par le superphosphate et par la scorie, employés à dose égale d'acide phosphorique, prouve déjà que le principe actif de la scorie était réellement le phosphate et non la chaux.

Cette preuve indirecte de l'inertie de la chaux dans le cas qui nous occupe est convaincante pour le chimiste agricole. Il sait parfaitement que le rôle joué par l'acide phosphorique comme matière fertilisante est de beaucoup plus important que celui de la chaux, celle-ci agissant plutôt par ses effets indirects sur les matières organiques, les silicates et la nitrification, que comme élément nutritif proprement dit, bien qu'elle soit également indispensable à l'alimentation normale de la plante.

[1] *Bulletins de l'Académie royale de Belgique,* 2e série, t. XXXIX, et 3e série, t. III.

Cependant les sols ayant servi à notre étude, étant pourvus d'un excès d'azote et de potasse à l'état facilement assimilable et leur perméabilité et leur aération étant parfaitement assurées dans les conditions spéciales où se trouvent de petits volumes de terre en bocaux, la chaux n'a certainement pas contribué, dans nos essais, par ses effets indirects, à l'augmentation de la matière organique récoltée.

Mais le physiologiste raisonne autrement. Pour lui, tous les éléments nutritifs minéraux, dont le concours simultané est reconnu indispensable à la production d'une plante normale, possèdent la même importance, quelle que soit la proportion plus ou moins grande qu'ils occupent finalement dans les cendres végétales.

Le physiologiste demande donc la preuve directe que l'augmentation du poids en grain est réellement due à l'action fertilisante de l'acide phosphorique et non à la chaux. Or, en extrayant des tableaux publiés pages 12 à 15, ceux des chiffres qui se rapportent aux essais installés pour étudier le rôle de la chaux, nous pouvons fournir cette preuve.

a. **Froment de mars.**

SOL SABLO-ARGILEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation produite par la chaux en grammes.
Azote + potasse	13.28	»
Azote + potasse + chaux	13.48	+ 0.20
Azote + potasse + scories sans chaux . . .	16.02	»
Azote + potasse + scories non lavées . . .	16 54	+ 0.52

b. **Avoine.**

SOL SABLO-ARGILEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation produite par la chaux en grammes.
Azote + potasse	12.53	»
Azote + potasse + chaux	12.60	+ 0.07
Azote + potasse + scories sans chaux . . .	17.34	»
Azote + potasse + scories non lavées . . .	17.40	+ 0.06

a. **Froment de mars.**

SOL SABLONNEUX.	Récolte en grammes.	Augmentation produite par la chaux en grammes.
Azote + potasse	1.89	»
Azote + potasse + chaux	1.76	— 0.13
Azote + potasse + scories sans chaux . . .	10.61	»
Azote + potasse + scories non lavées . . .	10.08	— 0.53

b. **Avoine.**

SOL SABLONNEUX.	Récolte en grammes	Augmentation produite par la chaux en grammes.
Azote + potasse	3.75	»
Azote + potasse + chaux	3.84	+ 0 09
Azote + potasse + scories sans chaux . . .	12.00	»
Azote + potasse + scories non lavées . . ,	12.45	+ 0.45

Il résulte de ces chiffres que ni la chaux libre contenue dans la scorie, ni la chaux ajoutée à la fumure principale d'azote et de potasse n'ont contribué à augmenter la production de la substance organique. Dans quatre essais sur huit, les différences constatées sont tellement faibles (+ 1.51, 0.56, 0.35 et 2.40 %), qu'elles tombent dans les limites de l'erreur inévitable d'expérimentation (2.5 %) ; elles doivent donc être négligées. Dans deux expériences, froment dans le sol sablo-argileux et avoine dans le sable, la récolte est faiblement plus élevée (+ 3.25 et 3.75 %) dans les bocaux à la scorie non lavée que dans ceux fumés à la scorie débarrassée de sa chaux libre, mais dans deux autres essais, on obtient un résultat contraire. Nous n'hésitons pas à conclure que la chaux libre de la scorie de déphosphoration a été, dans nos essais, sans effet sur la production du froment et de l'avoine, même en sols pauvres en chaux.

L'effet très favorable produit dans nos essais par la scorie exclut déjà toute idée de nocuité due à la forte proportion de fer. Nous devons cependant nous arrêter un instant sur cette question.

On a émis de divers côtés l'opinion que le peroxyde, et surtout le protoxyde de fer, dont les doses réunies varient de 9 à 13 %, pouvaient présenter du danger pour les végétaux fumés avec cet engrais phosphaté.

Nous n'avons jamais partagé cette crainte. Il paraît *à priori* peu probable que l'application par hectare de 150 à 200 kilogrammes d'oxyde de fer, quantité que renferme une forte fumure de scorie, puisse agir comme toxique, si l'on considère que la couche arable des terres du limon, les plus fertiles du pays, contient, sur une profondeur de 25 centimètres, environ 50,000 kilogrammes de sesquioxyde de fer par hectare [1].

[1] Nous exprimons le taux total du fer en sesquioxyde, parce que le rapport entre le fer au minimum et au maximum d'oxydation varie continuellement. Le sol arable est, comme on sait, suivant son état d'aération, un milieu à oxydation ou à réduction.

Ensuite, dans une matière pulvérisée aussi finement que la scorie de bonne qualité, l'oxydation du protoxyde de fer et même de la faible proportion de sulfure de calcium (0.5 à 1.5 %) doit se faire rapidement et, dans tous les cas, pendant l'espace de temps qui sépare l'application des engrais de l'époque des semailles.

Nous devons, du reste, à M. Wagner, directeur de la station agronomique de Darmstadt, des essais directs dans lesquels il a été reconnu que même la dose énorme de 2,500 kilogrammes de scories à l'hectare n'a été nullement nuisible à la végétation de l'orge.

Nous avons également fait quelques essais pour élucider cette question et nous avons choisi la betterave à sucre et la pomme de terre, dont la production exige des soins particuliers, l'élaboration du sucre et de la fécule étant sensiblement influencée par la fumure.

Voici le résultat des essais faits sur quelques mètres carrés au jardin d'expériences de la station agronomique, lesquels confirment ceux de M. Wagner :

Betteraves à sucre.

(*Impériale blanche*).

	Titre moyen de 20 betteraves analysées.
Fumées au nitrate de soude, chlorure de potassium et superphosphate de chaux [1].	—
	14.03 % de sucre.
Fumées au nitrate de soude, chlorure de potassium et scories de déphosphoration [1]	14.17 % de sucre.

Pommes de terre.

(*Champion*).

	Titre moyen de 10 pommes de terre analysées.
Fumées au nitrate de soude, chlorure de potassium et superphosphate de chaux [1]	—
	23.5 % de fécule.
Fumées au nitrate de soude, chlorure de potassium et scories de déphosphoration [1].	23.1 % de fécule.

[1] A raison de 100 kilogr. d'acide phosphorique à l'hectare.

Si nous embrassons l'ensemble de nos recherches sur la question qui nous occupe, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

La scorie de déphosphoration finement moulue constitue une matière fertilisante d'une haute valeur.

Dans nos expériences entreprises avec deux céréales d'été (froment et avoine) cultivées dans deux sols pourvus en excès des autres éléments nutritifs essentiels, l'assimilation de l'acide phosphorique des scories s'est faite promptement.

L'augmentation de la substance organique produite a été très importante dans le sol sablonneux ne renfermant que 0.1 pour mille d'acide phosphorique ; elle a été moins considérable, mais toujours manifeste, dans le sol sablo-argileux à 0.65 pour mille d'acide phosphorique.

La chaux libre contenue dans la scorie de déphosphoration a été sans action, quoique les sols expérimentés doivent être classés parmi ceux qui sont assez pauvres en chaux, l'un n'en renfermant que 2.37, l'autre 1.55 pour mille.

La forte proportion de protoxyde et de peroxyde de fer contenue dans la scorie de déphosphoration n'a pas été nuisible à la production des céréales d'été, ni à l'élaboration du sucre dans la betterave ou de la fécule dans la pomme de terre.

Nous nous abstenons de parler dans nos conclusions de la valeur relative de l'acide phosphorique des scories et du superphosphate. S'il est vrai que dans nos essais le rapport a été presque de 1 : 1, il importe d'attendre les résultats d'expériences faites avec d'autres plantes et dans d'autres conditions avant de se prononcer définitivement sur cette question ; le but de nos recherches était simplement d'étudier si l'acide phosphorique de la scorie se trouve sous un état que l'on peut considérer comme favorable à la nutrition végétale.

Nous admettons aussi qu'il existe des cas où la chaux libre des scories, sans effet dans nos essais exécutés dans des conditions spéciales mais parfaitement déterminées, a sa part d'action

dans l'effet dû à l'emploi de cette matière fertilisante : sols acides, riches en matières organiques, etc.

Mais nous voudrions surtout prévenir cette généralisation absolument erronée de nos recherches que l'on serait peut-être tenté de faire : « La scorie, constituée par un phosphate insoluble dans l'eau, étant néanmoins un engrais phosphaté très actif, le phosphate minéral doit posséder la même valeur fertilisante »

La différence entre les deux phosphates est en effet considérable. Le dernier, en grande partie à cause de la présence d'une forte proportion de carbonate calcaire, est, pour ainsi dire, inattaquable par les agents du sol et d'autres dissolvants faibles [1]. La scorie, au contraire, se dissout peu à peu complètement dans l'eau chargée d'acide carbonique et jusqu'aux deux tiers presque instantanément dans l'acide acétique étendu. Mise en digestion avec le citrate d'ammoniaque alcalin, la scorie cède au bout d'une heure plusieurs pour cent d'acide phosphorique, conditions dans lesquelles aucun phosphate minéral n'est même faiblement attaqué.

Nos essais sur l'assimilabilité de l'acide phosphorique contenu dans la scorie de déphosphoration auront peut-être comme conséquence de donner une nouvelle impulsion à l'extraction des phosphates du pays. En effet, si l'industrie arrivait à pouvoir calciner économiquement les phosphates minéraux riches en calcaire, à une température assez élevée pour produire le phosphate basique [2], comme dans le procédé Thomas Gilchrist, ou à scorifier ceux riches en silice ou additionnés de silice, pour déplacer partiellement l'acide phosphorique [3], comme dans le procédé Solvay, l'assimilabilité des phosphates bruts

[1] C'est ce que les essais que j'ai entrepris avec le concours de M. Crispo, du 15 avril 1875 au 20 octobre 1877, ont démontré pour la craie grise. (*Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique*, 1878.)

[2] $3\,CaO\,P^2O^5 + CaO.CO^2 = 4\,CaO\,P^2O^5 + CO^2$. (?)

[3] $3\,CaO\,P^2O^5 + Si\,O^2 = 2\,CaO\,P^2O^5 + CaO\,Si\,O^2$. ?)

serait considérablement accélérée et leur emploi direct comme matière fertilisante assuré; la transformation en superphosphate ne serait plus nécessaire.

La réalisation de ce *desideratum* serait un grand bienfait pour l'agriculture et pour l'industrie, même si elle devait amener une rechute de la « fièvre des phosphates », comme s'est exprimé, dans les *Bulletins* de l'Académie, le regretté M. Cornet.

RECHERCHES

DE

CHIMIE ET DE PHYSIOLOGIE APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE.

II

CONTRIBUTION

A LA

CHIMIE ET A LA PHYSIOLOGIE

DE LA

BETTERAVE A SUCRE

PAR

A. PETERMANN

Directeur de la Station agronomique de l'État
à Gembloux.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 1er juin 1889.)

II

CONTRIBUTION

A LA CHIMIE ET A LA PHYSIOLOGIE

de la betterave à sucre.

Dès sa création, la station agronomique de Gembloux s'est occupée d'une manière toute spéciale de la betterave à sucre.

Différents mémoires [1] ont résumé les essais faits à cet égard.

Mais à côté de ces expériences d'un ordre plutôt agronomique, nous avons, depuis 1876, entrepris sur ce végétal, si intéressant sous plusieurs rapports, une étude à laquelle nous avons tâché de donner un caractère essentiellement scientifique.

Cette série d'expériences, exécutées en petit, seule méthode permettant de dominer toutes les conditions de l'expérimentation, devait approfondir et étendre les résultats acquis aux champs d'expériences et traiter des questions qui ne peuvent être résolues par des essais en grand avec toute la précision désirable.

Le développement qu'atteint la souche de la plante qui nous a occupé, rend impossible l'emploi de la méthode de culture en pots placés dans une serre, que nous suivons depuis seize ans pour nos études sur l'assimilabilité et la valeur relative des divers phosphates, recherches que l'Académie a toujours accueillies avec bienveillance.

Nous avons donc dû modifier le milieu et le mode de culture

[1] *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, 2e édit., pp. 251 à 337. — *Bulletin de la station agronomique*, nos 40 et 41.

et nous avons eu recours à des cases de végétation d'une construction spéciale.

Les recherches que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie rapportent les faits observés du 3 mai 1876 au 25 octobre 1886 : les phénomènes qui interviennent dans toutes les questions se rattachant à la nutrition des plantes sont si complexes, quelques-uns si délicats, que l'expérimentateur reconnaît le besoin de prolonger les essais pendant une longue période ; ce n'est qu'ainsi qu'il se soustrait au danger de conclusions erronées. Dès le commencement de cette étude, nous avons arrêté le plan pour onze années d'essais. Tous les assistants attachés pendant cette période à la station agronomique ont coopéré à ce travail. Ils ont tous droit à nos remerciements. Au nombre de ceux qui nous ont particulièrement secondé, nous citerons MM. Mercier, de Molinari et Warsage, et, pendant les dernières années, MM. Graftiau et de Marneffe.

Les points que nous avons voulu élucider par les recherches dont nous allons rendre compte sont les suivants :

1° La betterave dans ses relations avec les phénomènes météorologiques ;

2° La betterave dans ses relations avec la restitution des éléments fertilisants qu'elle soustrait au sol nourricier ;

3° L'influence d'un régime différent d'alimentation sur la composition immédiate et sur celle de la cendre de la betterave.

Afin d'assurer à notre travail la clarté désirable et d'éviter autant que possible des redites dont il est parfois difficile de se garder dans une recherche de longue haleine, nous le partagerons en cinq chapitres. Nous traiterons successivement :

Chapitre I : *Cases de végétation — Méthodes d'expérimentation. — Plan de l'étude.*

Chapitre II : *Observations météorologiques. — Méthodes analytiques.*

Chapitre III : *Procès-verbal des onze années d'expérimentation.*

Chapitre IV : *Discussion des résultats obtenus.*

Chapitre V : *Conclusions.*

CHAPITRE I.

Cases de végétation. — Méthodes d'expérimentation. — Plan de l'étude.

Les cases de végétation que nous avons établies au nombre de six sont figurées ci-contre.

Reposant sur une solide fondation (*a*, *a*), elles s'élèvent jusqu'au niveau (*b*) du sol du jardin. La maçonnerie se termine par une bordure en pierre de taille (*c*, *c*, *c*) bien ajustée, la dépassant de 0m,16. Chaque case a une surface de 1 mètre carré. Les bordures ont une légère pente vers l'extérieur afin que l'eau de pluie qu'elles reçoivent ne s'écoule pas dans les cases. Les pierres (*d*, *d*, *d*) couvrant les murs de séparation, sont taillées en rigoles avec une légère pente vers le couloir (*e*, *e*). La pluie tombant sur les murs de séparation est ainsi conduite sur la bordure du côté du couloir. Les cases sont remplies jusqu'au niveau inférieur de la bordure en pierre de taille. Leur profondeur totale est de 1m,20 ; déduction faite de la couche de fond, ayant 0m,20 d'épaisseur, formée de gros cailloux siliceux, lavés à l'acide chlorhydrique d'abord, à l'eau de pluie et à l'eau distillée ensuite, il reste exactement un volume de 1 mètre cube de terre. Le fond des cases, légèrement incliné vers le centre, présente une ouverture (*f*) dans laquelle est ajusté un tuyau de plomb recouvert d'un gros éclat de verre. Le tuyau draineur conduit les eaux dans un vase placé à l'extérieur de chaque case et abrité par une toiture en zinc (*h*), afin d'éviter que l'eau de pluie n'y pénètre. Toute la maçonnerie est revêtue d'une couche de ciment Portland de 0m,01 d'épaisseur. L'escalier (*i*) conduit vers le couloir (*e*) pratiqué pour assurer la circulation facile de la personne chargée de la surveillance des expériences. La bordure (*c*) est garnie d'un treillage (*k*) en fil de fer galvanisé de 0m,50 de hauteur

défendant les cases contre les attaques des animaux. Toute la batterie se trouve du reste au milieu du jardin d'expérimentation qui, de son côté, est clôturé par un treillage de $1^m,40$ de hauteur. Telle est la construction de nos cases de végétation, dont quatre ont été consacrées aux essais sur la betterave à sucre, les deux autres étant destinées à d'autres expériences.

On reconnaît que la disposition adoptée assure les avantages suivants :

1° Séparation complète du sol expérimenté du sol environnant, des éléments fertilisants de celui-ci et des eaux qui y circulent;

2° Même exposition de toutes les cases à la pluie, à la chaleur et à la lumière;

3° Les cases reçoivent exclusivement la quantité de pluie tombée sur la surface de 1 mètre carré et l'on écarte tout danger de perte d'eau;

4° Drainage et réception des eaux qui proviennent de chaque case.

Il en résulte que toutes les cases de végétation se trouvent dans des conditions d'expérimentation tout à fait identiques.

En été 1875, les cases furent remplies de terre sablo-argileuse de Gembloux, enlevée à un champ jusqu'alors sous le régime exclusif des engrais de ferme. La couche du sous-sol comporte une épaisseur de $0^m,70$, le sol de $0^m,30$. L'un et l'autre, séparément, ont été intimement mélangés et passés à la claie avant d'être mis en place, et cela dans la situation respective que ces couches occupaient dans le terrain d'origine.

Pendant l'été 1875, les cases sont restées sans végétation. On a bêché à plusieurs reprises la couche superficielle afin d'obtenir un tassement uniforme.

Les cases de végétation, remplies de terre jusqu'à la hauteur de la bordure, étaient ainsi prêtes à recevoir la première culture de betteraves à sucre. Elle commença en 1876, pour durer pendant onze ans.

Chaque année, chacune des cases recevait, plantés en paquets, neuf lots de graine de betterave de la variété « blanche de

Silésie, reproduction Vilmorin, » autant que possible de la même grosseur. La graine de même descendance a été renouvelée tous les deux ans.

Le jour de la plantation, les bouteilles furent placées pour recueillir l'eau de drainage. Cette eau fut mesurée chaque fois qu'il était nécessaire, et on en réservait une partie proportionnelle pour l'analyse, par exemple 2 litres sur 20 litres.

Des annotations soigneuses ont été prises sur le développement de la végétation; on trouvera tous les détails à ce sujet au chapitre III.

La récolte faite, les collets et les feuilles furent enterrés à la bêche, les souches enlevées pour l'analyse.

Au printemps, un jour avant la plantation, et pour la première fois en 1877, on procéda à la restitution des principaux éléments fertilisants enlevés par la plante, en employant toujours le nitrate de soude, le chlorure de potassium et le superphosphate de chaux, à la dose de $1^{gr},6$ d'azote, $3^{gr},9$ de potasse et $0^{gr},8$ d'acide phosphorique pour 1,000 grammes de racines enlevées par la récolte précédente.

Les engrais furent enterrés à la profondeur de $0^{m},15$.

Nous donnons le calcul complet de cette restitution pour l'année 1877; nous croyons inutile de reproduire les calculs pour les années suivantes. Mais tandis que pendant la première année d'expérimentation les quatre cases furent plantées de betteraves dans les mêmes conditions, c'est-à-dire sans apport aucun de matière fertilisante, à partir de 1877 commença une division sur laquelle nous attirons l'attention du lecteur, parce qu'elle constitue la base de notre étude.

Voici, en effet, le régime différent auquel les cases furent soumises pendant dix ans :

Case I. — Betteraves sans restitution aucune.

Case II. — Betteraves avec restitution de la matière minérale.

Case III. — Betteraves avec restitution de l'azote.

Case IV. — Betteraves avec restitution de l'azote et de la matière minérale.

A partir de 1880, une nouvelle case a été comprise dans l'expérience. Désirant compléter les essais en cours par des recherches sur l'évaporation de l'eau du sol nu comparé au sol couvert de betteraves, nous avons rempli une cinquième case de la même terre et dans les mêmes conditions que les voisines.

Connaissant, d'une part, la quantité d'eau tombée sur chaque case de végétation, de l'autre, celle livrée par le drainage du sol nu et du sol couvert et exécutant des dosages d'humidité de la terre avant et après chaque culture, nous aurions possédé des données intéressantes sur la question de l'évaporation.

Un accident survenu dans le drainage de la 5me case, sol nu, formation d'une fissure dans la maçonnerie de support, accident que nous ne pouvions constater qu'à la fin de l'expérience (1886), nous a malheureusement fait perdre le fruit de cette partie de nos recherches.

Le drainage des cases I à IV s'est opéré très régulièrement pendant toute la durée de la recherche.

A partir de la huitième année, lorsque nous pouvions admettre que le régime différent auquel le sol des quatre cases a été soumis pendant une longue période devait déjà exercer toute son influence sur la plante cultivée, nous avons exécuté non seulement le dosage du sucre de la souche, mais l'analyse complète de celle-ci, en établissant la composition organique immédiate et celle de la matière minérale assimilée.

CHAPITRE II.

Observations météorologiques. — Méthodes d'analyses.

Déjà avant l'établissement à l'Institut agricole de l'État du poste météorologique qu'y a installé l'Observatoire royal, la station agronomique avait organisé les observations nécessaires à ses recherches. Mais l'établissement d'un observatoire spécial à proximité immédiate de notre jardin d'expérimentation, nous a permis de cesser nos observations et de nous servir de celles [1] faites par MM. Motteu et Marcas, sous la direction de M. le professeur Chevron. Quelques lacunes existant dans nos observations ont été comblées par les chiffres de la station météorologique de Namur [2].

Nous croyons superflu de reproduire ici les longs tableaux comprenant toutes les constatations embrassant pour chacune des dix années d'expérimentation une période de près de sept mois : ces chiffres formeraient à eux seuls toute une brochure.

Voici comment ont été utilisées les observations météorologiques :

La somme des hauteurs de pluie constatées à partir du jour de la plantation des graines jusqu'à la veille de l'arrachage nous a permis de dresser une première courbe : celle de *l'eau tombée*.

En divisant la somme des températures moyennes de chaque

[1] Depuis 1889, la station agronomique fait le service météorologique de Gembloux.

[2] Nous saisissons cette occasion pour remercier M. Folie, directeur de l'Observatoire royal et M. Lancaster, chef du service météorologique, de l'obligeance qu'ils ont eue de faire faire, sur notre demande, des extraits des registres de l'Observatoire.

jour par le nombre de jours, nous avons obtenu la température moyenne de chaque expérience annuelle; la somme des températures constatées entre la plantation et la récolte nous a fourni les éléments de la courbe : *degrés de chaleur*.

N'ayant pas eu, au début de notre étude, l'idée de mesurer directement l'intensité de la lumière par des observations actinométriques, nous avons dû nous borner à dresser la courbe *lumière* en nous basant sur les observations de la nébulosité. La moyenne des deux observations journalières a permis d'établir la moyenne générale pour la période comprise entre la levée de la betterave et la veille de la récolte. Le ciel entièrement couvert étant représenté par 10, la différence entre 10 et les moyennes de la nébulosité constatée nous a fourni un chiffre pour exprimer l'intensité de l'éclairage.

Méthodes d'analyses. — L'analyse du sol sur lequel on a expérimenté a été opérée d'après la méthode habituellement suivie à la station agronomique [1]. Concernant le dosage des éléments fertilisants non dissous par l'acide chlorhydrique, nous ferons observer que la partie insoluble a été complètement épuisée par l'eau distillée, ensuite desséchée, calcinée, porphyrisée et enfin attaquée par l'acide fluorhydrique. A cette fin, la prise d'essai a été évaporée à siccité au bain-marie, avec une dissolution concentrée de fluorure d'ammonium. Le mélange intime ainsi obtenu de la matière silicatée avec le fluorure d'ammonium est ensuite décomposé dans une boîte en plomb par l'acide sulfurique que l'on ajoute par petites portions.

La suite de l'opération est la méthode ordinaire du dosage de la potasse, de la chaux, de la magnésie, etc.

[1] *Recherches,* etc., 2e édit., p. 558.

Analyse du sol.

	SOL.	SOUS-SOL.
Résidu sur le tamis de 0.5 mil.	4.79	0.05
Terre fine	95.21	99.95
	100.00	100.00
La terre fine renferme :		
Sable.	85.36	80.3
Argile	14.64	11.8
Mille parties de terre fine renferment :		
Eau	20.22	34.07
Matières organiques	26.12	28.02
Oxyde de fer et alumine.	17.74	39.73
Chaux	2.37	4.17
Magnésie	1.69	3.11
Soude	0.23	0.19
Potasse	0.76	1.23
Acide phosphorique	0.65	0.91
— sulfurique.	0.26	0.01
— carbonique	0.56	Traces.
— silicique	0.30	0.06
Chlore	Traces.	Traces.
Insoluble dans l'acide chlorhydrique [1]	929.10	868.50
	1000.00	1000.00
Azote. organique	0.20	0.20
Azote. ammoniacal	0.07	0.02
Azote. nitrique	0.03	0.01
	0.30	0.23
1 Renfermant potasse.	29.90	29.09

Le dosage de l'azote des eaux de drainage a été opéré par la méthode Schloesing en mesurant le bioxyde d'azote dégagé. A cette fin, une prise d'essai de 2 à 4 litres (voir page 7) a été concentrée en présence d'une goutte de lessive de potasse exempte d'acide nitrique d'après la réaction à la brucine. L'essai qualitatif a toujours montré l'absence d'ammoniaque, même à l'aide du réactif si sensible de M. Nessler. Cela s'explique aisément par le pouvoir absorbant très énergique que possèdent les particules terreuses pour l'ammoniaque et par la facilité avec laquelle celle-ci se nitrifie. Par contre, nous avons souvent constaté la présence de nitrites dus à la réduction de nitrates par des matières organiques. L'analyse des eaux de drainage comprend toujours la somme de l'azote sous forme de nitrates et de nitrites.

Pour l'analyse de la betterave, on a partagé en deux parties égales par une section faite suivant l'axe chacune des souches des neuf plantes produites par case. Une moitié a servi au dosage du sucre; sur l'autre moitié on a prélevé un segment proportionnel au volume de chaque racine. Ce segment a été découpé rapidement en fines lamelles, sur lesquelles on a opéré le dosage de l'eau.

Le reste des betteraves a été découpé en tranches qui ont été séchées; une partie de ces tranches a été réduite en poudre fine pour servir à l'analyse immédiate; l'autre partie a été incinérée très lentement et à une température très modérée pour obtenir la cendre brute destinée à l'analyse.

Analyse immédiate de la betterave.

Eau. — On a desséché à l'étuve de Gay-Lussac jusqu'à poids constant.

Sucre. — La richesse saccharine du jus a été constatée au moyen du polarimètre et ramenée au poids de la betterave à l'aide du coefficient exprimant la quantité de jus déterminée dans chaque cas.

En 1885 et 1886, on a employé la méthode dite alcoolique dont nous avons donné la description en 1887 [1].

Matières grasses. — Une prise d'essai de 5 grammes a été épuisée par l'éther dans un extracteur Petermann-Simon.

L'*azote total* a été obtenu par la méthode de Ruffle; il a servi au calcul de la matière albuminoïde brute.

La *matière albuminoïde pure* a été dosée par le procédé de M. Stutzer en la séparant des autres composés azotés par l'hydrate cuivrique. Le précipité calciné d'après Will et Varentrapp, a fourni l'azote dont on a déduit, à l'aide du coefficient 6.25, la matière albuminoïde pure.

Cellulose. — Le dosage de la cellulose a été opéré d'après le procédé de convention des stations agronomiques en épuisant la matière à l'ébullition successivement par l'acide sulfurique à 1.25 °/₀, par une lessive de soude à 1.25 °/₀, par l'eau distillée, par l'alcool et enfin par l'éther. Le résidu séché est pesé, calciné, le poids des cendres retranché du poids de la cellulose brute.

Analyse des cendres.

On a dissous dans l'eau et l'acide chlorhydrique 2 grammes de cendres brutes, évaporé à siccité au bain-marie, chauffé à l'étuve à 105°, repris par l'eau et l'acide chlorhydrique et filtré sur un filtre taré. Le filtre desséché à nouveau donne : charbon + sable + acide silicique. Le charbon est dosé par calcination. L'acide silicique est séparé du sable en chauffant le mélange à l'ébullition avec une solution concentrée de carbonate de sodium. Le filtrat de l'insoluble a été oxydé en le chauffant avec quelques gouttes d'acide azotique et après refroidissement a été porté au volume de 250 c. c. — 100 c. c. ont servi au dosage de

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e sér., t. XIII, n° 6, 1887. — *Guide pratique pour l'analyse de la betterave à sucre*, par J. Graftiau. Bruxelles, 1887.

l'oxyde de fer, de la chaux, de la magnésie et de l'acide phosphorique par les méthodes ordinaires; 100 c. c. ont servi au dosage de l'acide sulfurique, de la potasse et de la soude; les chlorures alcalins ont été séparés par le chlorure de platine. 2 grammes de cendre brute ont servi au dosage de l'acide carbonique qui a été recueilli dans un tube à boules de Liebig. La solution nitrique provenant de cette opération a servi au dosage du chlore, à l'aide du nitrate d'argent.

La composition de la cendre brute obtenue par la marche analytique précédente a été ramenée à celle de la cendre pure, exempte de carbone et de sable.

CHAPITRE III.

Procès-verbal des onze années d'expérimentation.

§ 1er. — Restitution. — Observations sur le développement des plantes d'essai. — Récolte. — Richesse saccharine.

Année 1876.

3 mai : plantation. — 11 mai : commencement de la levée. — 15 mai : levée complète. — 22 mai : premier binage. — 29 mai : second binage et isolement des plantes. — 19 octobre : récolte.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	2.056	0.975	0.474	11.8	243
Case II	2.101	0.901	0.429	11.8	248
Case III	2.122	1.020	0.481	11.6	246
Case IV	1.995	0.933	0.468	12.0	239

Comme nous l'avons dit, l'année 1876 constituait l'essai préliminaire; les quatre cases furent soumises absolument au même régime. Ceci devait nous renseigner sur l'homogénéité du sol et nous permettre d'établir l'erreur d'expérimentation à laquelle nous sommes exposé en comparant plus tard les résultats obtenus par des cases différemment traitées. Cette erreur est, comme on le voit, d'environ 3 %.

Année 1877.

Le régime de la restitution commence :

a. — *Principes fertilisants en grammes enlevés au sol par les souches des betteraves produites en 1876 :*

	Dans 1000 grammes.	DANS LA RÉCOLTE DES CASES			
		I.	II.	III.	IV.
Azote	1.6	3.29	3.36	3.40	3.19
Potasse	3.9	8.02	8.19	8.28	7.78
Acide phosphorique	0.8	1.64	1.68	1.70	1.60

b. — *Principes fertilisants restitués en grammes :*

I. Sans fumure.

II. 16.36 de chlorure de potassium (50.05 %) = 8.19 de potasse.
10.96 de superphosphate (15.33 %) = 1.68 d'acide phosphorique.

III. 21.36 de nitrate de soude (15.90 %) = 3.40 d'azote.

IV. 20.06 de nitrate de soude (15.90 %) = 3.19 d'azote.
15.54 de chlorure de potassium (50.05 %) = 7.78 de potasse.
10.44 de superphosphate (15.33 %) = 1.60 d'acide phosphorique.

25 avril : plantation. — 6 mai : commencement de la levée. 10 mai : levée complète. — 18 mai : premier binage. — 25 mai : second binage et isolement des plantes. — Commen-

cement de juillet : très belle végétation d'un beau vert saturé, surtout pour III et IV ayant reçu de l'azote. Supériorité de II sur I, III sur II, et IV sur III. — 9 octobre : récolte. — Jours de végétation : 167. — Température moyenne : 15°,53 C. — Somme de chaleur : 2,594°. — Hauteur de pluie : 416 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.7.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I.	1.698	0.970	0.571	13.26	225
Case II	2.020	0.975	0.483	11.83	240
Case III	3.240	1.852	0.572	14.02	454
Case IV	3.680	1.320	0.359	13.91	512

Année 1878.

La restitution a été opérée le 19 avril.

20 avril : plantation. — 29 avril : commencement de la levée dans I. — 2 mai : commencement de la levée dans II, III et IV. — 6 mai : levée complète. — 18 mai : premier binage. — 6 juin : second binage et isolement des plantes. — 6 juillet : un dernier binage. — II et I restent pendant un mois et demi en retard sur les autres, mais regagnent peu à peu le temps perdu tout en restant plus faibles que III et IV. — Les feuilles de la périphérie commencent à jaunir à partir du mois de septembre dans I et II ; quelques jours plus tard celles de III et IV. La chlorophylle des feuilles du cœur ne change pas encore ; celles-ci ne jaunissent qu'à partir du 18 septembre. — 24 septembre : récolte. — Jours de végétation : 159. — Température moyenne : 15°,91. — Somme de chaleur : 2,514°. —

Hauteur de pluie : 515 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.6.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I.	3.692	1.182	0.320	13.00	480
Case II	4.441	1.277	0.288	10.31	458
Case III	4.837	1.878	0.388	10.80	522
Case IV	5.167	1.800	0.348	13.97	722

Année 1879.

20 mai : restitution des principes fertilisants. — 21 mai : plantation. — 28 mai : commencement de la levée dans I. — 30 mai : on aperçoit les cotylédons dans II, le 2 juin seulement dans III et IV. — 5 juin : levée générale. — 16 juin : premier binage. — 30 juin : dernier binage et isolement des plantes. — 22 juillet : belle végétation, beau vert, supériorité nette de IV, III sur II, peu de différence entre II et I. — Fin octobre : la maturation avance à grands pas, les feuilles axiles de IV et III encore plus vertes que celles de II et I. — 25 octobre : récolte. — Les souches de I et II sont plus allongées en moyenne d'une quinzaine de centimètres que celles de III et IV. — Jours de végétation : 157. — Température moyenne : 14°.78 C. — Somme de chaleur : 2,321°. — Hauteur de pluie : 383 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.2.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I.	0.968	0.305	0.315	10.20	99
Case II	1.085	0.310	0.285	9.50	103
Case III	1.888	0.478	0.253	10.70	202
Case IV	2.470	0.635	0.270	10.10	249

Année 1880.

21 avril : restitution. — 22 avril : plantation. — 5 mai : commencement de la levée dans I. — 7 mai : levée dans les autres cases. — 15 mai : levée générale. — 31 mai : premier binage. — 5 juin : isolement. — 20 juin : dernier binage. — 25 octobre : récolte. — Jours de végétation : 187. — Température moyenne 15°.37 C. — Somme de chaleur 2,874°. — Hauteur de pluie : 463 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.6.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	1.330	0.750	0.564	13.00	173
Case II	1.910	1.020	0.534	12.60	241
Case III	1.990	0.870	0.437	11.30	225
Case IV	3.770	1.060	0.281	12.10	456

Année 1881.

11 avril : restitution. — 12 avril : plantation. — 27 avril . levée dans I. — 29 avril : levée dans IV, III et II. — 2 mai : levée générale assez irrégulière ; on remplace quelques plants manqués. — 12 mai : premier binage. — 13 juin : second binage et isolement des plantes. — En août, I est toujours faible relativement aux autres cases, IV et III supérieures à II. — 25 octobre : récolte. — Jours de végétation : 197. — Température moyenne : 13°.7 C. — Somme de chaleur : 2,699°.

— Hauteur de pluie : 483 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.8.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	1.750	0.850	0.486	13.40	235
Case II	2.200	1.060	0.482	12.80	282
Case III	2.590	1.625	0.628	12.60	326
Case IV	3.790	1.390	0.367	12.94	490

Année 1882.

14 avril : restitution. — 15 avril : plantation. — Quelques fortes pluies. — 28 avril : on aperçoit des cotylédons dans toutes les cases. — 5 mai : levée complète. — 28 mai : premier binage. — 10 juin : isolement des plantes. — 4 juillet : dernier binage. — La maturation avance à partir du 15 septembre plus rapidement dans I et II que dans III et IV. — 25 octobre : récolte. — On examine avec grand soin, à la loupe, les radicelles de la souche et la terre adhérente; absence complète de nématodes, même dans la case I qui, cependant, a déjà porté depuis sept ans des betteraves, sans restitution aucune de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse. — Les betteraves de I et II sont plus pivotantes que celles de III et IV. — Jours de végétation : 194. — Température moyenne : 14°.58 C. — Somme de chaleur : 2,829°. — Hauteur de pluie : 547 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 2.7.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	2.830	1.020	0.360	9.80	277
Case II	3.250	1.325	0.408	10.00	325
Case III	3.740	1.800	0.481	11.00	411
Case IV	5.110	2.070	0.405	11.37	581

Année 1883.

15 avril : restitution. — 16 avril : plantation. — 4 mai : on voit les cotylédons dans I. — 7 mai : également dans les autres cases. — 10 mai : levée générale. — 19 mai : premier binage. — 29 mai : isolement et dernier binage. — A partir du mois de juillet, les plantes d'essai sont très belles, vigoureuses et régulières. — Au commencement de septembre, la chlorophylle dans les limbes des feuilles extérieures disparaît, le bouquet formé par les feuilles axiles est encore vert. — Les cases II et I mûrissent plus vite, avec une avance de trois à quatre jours sur III et IV. — 27 septembre : récolte. — Point de nématodes. — Jours de végétation : 165. — Température moyenne : 15°.10 C. — Somme de chaleur : 2,492°. — Hauteur de pluie : 382 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.2.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	2.370	0.835	0.352	11.01	261
Case II	3.160	1.400	0.443	11.05	349
Case III	3.140	2.400	0.764	11.40	358
Case IV	4.350	2.058	0.473	12.89	561

Année 1884.

28 avril : restitution. — 29 avril : plantation. — 12 mai : commencement de la levée dans toutes les cases. — 17 mai : levée complète dans I. — 21 mai : levée complète dans les cases ayant reçu des engrais. — 3 juin : premier binage. — 16 juin : isolement et dernier binage. — Juillet et août : très belle végétation, surtout dans III et IV. — A partir du 15 septembre, les feuilles formant les verticilles extérieurs com-

mencent à jaunir. — 20 septembre : les feuilles du cœur suivent dans I. — 23 septembre : dans II. — 28 septembre : dans III et IV. — 25 octobre : récolte. — Jours de végétation : 181. — Température moyenne : 14°.95 C. — Somme de chaleur : 2,706°. — Hauteur de pluie : 384 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.8.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	1.650	0.810	0.491	12.98	214
Case II	2.500	1.380	0,552	13.00	325
Case III	3 020	2.100	0 695	12 70	384
Case IV	3.950	1.930	0 489	12 89	506

Année 1885.

11 mai : restitution. — 12 mai : plantation. — 21 mai : levée mauvaise; on replante quelques poquets. — 18 juin : premier binage. — 11 juillet : second binage et isolement. — 12 août : belle végétation; point de différence appréciable entre I et II; supériorité de III et IV sur les autres cases. — 10 septembre : la maturation commence à se manifester; fin septembre, I et II sont un peu plus avancés que III et IV. — 21 octobre : récolte. — Absence de nématodes. — Jours de végétation : 163. — Température moyenne : 14°.06 C. — Somme de chaleur : 2,292°. — Hauteur de pluie : 283 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.2.

	Poids total des souches.	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I	1.490	0.700	0 470	12.73	190
Case II	1.905	1 300	0,682	12.79	244
Case III	2.220	1.300	0.586	10.91	242
Case IV	2.870	1.740	0.606	10.75	309

Année 1886.

8 mai : restitution. — 9 mai : plantation. — 16 mai : on aperçoit les cotylédons dans I. — 18 mai : les cases II, III et IV suivent. — 19 mai : levée complète. — 22 mai : premier binage. — 25 mai : une averse ayant fortement tassé le sol, on renouvelle le binage. — 8 juin : isolement et dernier binage. — 24 juillet : belle végétation ; peu de différence entre I et II et entre III et IV, ces deux cases plus avancées et plus vertes que les premières. — Vers le milieu de septembre, la chlorophylle commence à disparaître dans les feuilles extérieures, les feuilles axiles sont encore en pleine végétation. Légère avance de maturité de I et II sur III et IV. — 25 octobre : récolte. — Lors de l'arrachage, on remarque que les pivots des betteraves des cases sans azote sont plus allongés que ceux des betteraves des cases à azote. Les premiers mesurent de 0m,45 à 0m,65 ; une souche a même une longueur de 0m,85 ; les derniers seulement 0m,30 à 0m,50, tout en étant abondamment garnis de radicelles. — Absence de nématodes. — Jours de végétation : 170. — Température moyenne : 15°.24 C. — Somme de chaleur : 2,746°. — Hauteur de pluie : 404 millimètres. — Intensité de l'éclairage : 3.9.

	Poids total des souches	Poids total des feuilles avec collets.	Rapport de la souche aux feuilles.	Sucre pour cent de la betterave.	Sucre produit par case.
	k	k	1 :		grammes.
Case I.	2.400	0.800	0.333	14.88	357
Case II	3.075	1.365	0.444	15.07	463
Case III	3.500	1.900	0.543	14.71	515
Case IV	3.803	2.137	0.562	14.51	552

§ 2. — Quantité et richesse en azote des eaux de drainage.

Année 1881.

Les cases commencent à couler le 13 août.

	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Quantité recueillie en litres.	110.92	80.23	65.00	49.80
Azote nitrique par litre en grammes . .	0.0078	0.0073	0.0092	0.0098
Perte totale d'azote en grammes . . .	0.87	0.59	0.60	0.49

Année 1882.

Les cases commencent à couler : I le 10 mai; II et III le 15 mai; IV le 17 mai.

	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Quantité recueillie en litres.	136.47	116.42	107.94	80.42
Azote nitrique par litre en grammes .	0.0050	0.0060	0.0064	0.0062
Perte totale d'azote en grammes . . .	0.78	0.70	0.69	0.50

Année 1883.

Les cases de végétation n'ont pas fourni d'eau de drainage.

Année 1884.

Les premières gouttes d'eau de drainage apparaissent le 4 mai.

	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Quantité recueillie en litres.	39.50	20.70	19.50	12.00
Azote nitrique par litre en grammes. .	0.0048	0.0052	0.0061	0.0072
Perte totale d'azote en grammes . . .	0.19	0.11	0.12	0.09

Année 1885.

Les cases n'ont pas coulé.

Année 1886.

On recueille les premières eaux le 10 juin.

	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV
Quantité recueillie en litres.	53.70	46.50	36.30	24.90
Azote nitrique par litre en grammes. .	0.0063	0.0068	0.0071	0.0073
Perte totale d'azote en grammes . . .	0.34	0.32	0.26	0.18

§ 3. — Composition des betteraves récoltées.

Année 1885.

Analyse immédiate des souches.

	I.		II.		III.		IV.	
	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche.	Matière fraîche.
Eau	»	81.72	»	83.03	»	84.00	»	84.56
Matières albuminoïdes brutes.	5.13	0.94	5.53	0.94	8.01	1.28	7.61	1.18
— grasses	0.51	0.09	0.59	0.10	0.56	0.09	0.52	0.08
Saccharose	69.64	12.73	75.37	12.79	68.19	10.91	69. 6	10.75
Matières extractives [1]	13.66	2.50	7.67	1.30	10.24	1.64	10.41	1.61
Cellulose pure	6.31	1.15	6.01	1.02	6.81	1.09	5.77	0.89
Matières minérales	4.75	0.87	4.83	0.82	6.19	0.99	6.03	0.93
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Analyse des cendres.

	I.		II.		III.		IV.	
	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.
Chaux	7.30	8.06	6.00	6.43	5.25	5.64	3.88	4.04
Magnésie	4.53	5.00	4.48	4.80	5.06	5.44	3.73	3.88
Potasse	35.00	38.66	41.12	44.08	32.94	35.41	39.71	41.32
Soude	6.08	6.72	5.88	6.30	13.23	14.22	10.25	10.66
Oxyde de fer et alumine	0.88	0.97	0.92	0.98	1.07	1.15	0.93	0.97
Acide silicique	1.18	1.30	1.26	1.35	2.08	2.23	2.40	2.49
— phosphorique	12.58	13.89	13.74	14.72	11.35	12.20	8.88	9.24
— sulfurique	10.07	11.12	9.73	10.43	9.50	10.21	10.06	10.47
— carbonique	10.98	12.13	6.74	7.22	11.60	12.47	10.64	11.07
Chlore	1.38	1.52	4.87	5.22	1.41	1.51	7.16	7.45
Carbone	1.44	»	0.82	»	0.55	»	0.14	»
Sable	7.96	»	6.00	»	6.46	»	3.82	»
	99.38	99.37	101.56	101.53	100.50	100.48	101.60	101.59
Oxygène correspondant au chlore	0.31	0.31	1.10	1.18	0.32	0.34	1.61	1.68
	99.07	99.06	100.46	100.35	100.18	100.14	99.99	99.91

1 Comprenant tous les hydrates de carbone qui ne sont ni saccharose, ni cellulose, ni graisse, par conséquent gomme, dextrane, pectine et ses dérivés, etc Nos betteraves étaient exemptes de glucose et d'amidon.

Année 1886.

Analyse immédiate des souches.

	I.		II.		III.		IV.	
	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche.	Matière fraîche.	Matière sèche. — Matière fraîche.	
Eau	»	79.35	»	78.74	»	78.54	»	78.39
Matières albuminoïdes brutes.	4.58	0.94	4.79	1.02	4.06	0.87	4.74	1.03
Matières grasses	0.32	0.07	0.29	0.06	0.32	0.07	0.31	0.07
Saccharose	68.67	14.18	70.88	15.07	68.55	14.71	67.14	14.51
Matières extractives	17.55	3.63	15.85	3.36	19.18	4.12	19.60	4.23
Cellulose pure	5.71	1.18	5.06	1.08	5.32	1.14	5.11	1.10
Matières minérales	3.17	0.65	3.13	0.67	2.57	0.55	3.10	0.67
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Analyse des cendres.

	I.		II.		III.		IV.	
	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.	Cendre brute.	Cendre pure.
Chaux	13.09	14.07	12.31	13.08	11.54	12.66	10.70	11.25
Magnésie	7.40	7.95	7.47	7.94	9.38	10.29	8.03	8.44
Potasse	33.78	36.30	34.26	36.39	30.30	33.24	37.51	39.45
Soude	3.68	3.96	4.08	4.33	6.21	6.81	4.08	4.29
Oxyde de fer et alumine	0.94	1.01	0.73	0.78	0.78	0.86	0.50	0.53
Acide silicique	1.02	1.10	0.94	1.00	0.67	0.73	0.32	0.34
— phosphorique	12.95	13.92	12.75	13.54	12.03	13.20	13.08	13.76
— sulfurique	3.66	3.93	4.03	4.28	3.46	3.80	4.35	4.57
— carbonique	15.99	17.19	15.67	16.65	16.42	18.01	15.60	16.41
Chlore	0.51	0.55	1.36	1.44	0.33	0.36	1.01	1.06
Carbone	1.18	»	1.75	»	4.45	»	2.92	»
Sable	5.78	»	4.08	»	4.38	»	2.00	»
	99.98	99.98	99.43	99.43	99.95	99.96	100.10	100.10
Oxygène correspondant au chlore	0.11	0.12	0.31	0.33	0.07	0.08	0.23	0.24
	99.87	99.86	99.12	99.10	99.88	99.88	99.87	99.86

Composition des souches de betteraves de l'année 1885.

	I.	II.	III.	IV.
Eau	818.57	831.18	841.58	846.70
Matières albuminoïdes brutes	9.38	9.42	12.83	11.84
Matières grasses	0.93	0.97	0.92	0 83
Saccharose	127.54	128.04	109.30	107.66
Matières extractives	25.02	13.05	16.35	16.04
Cellulose pure	11.55	10.23	10.93	8.92
Chaux	0.65	0.48	0.52	0.36
Magnésie	0.40	0.36	0.50	0.34
Potasse	3.12	3.33	3.25	3.65
Soude	0.54	0.48	1.30	0.94
Oxyde de fer et alumine	0.08	0.07	0.11	0.09
Acide silicique	0.11	0.10	0.21	0.22
Acide phosphorique	1.12	1.11	1.12	0.82
Acide sulfurique	0.90	0.79	0.94	0.93
Chlore	0.12	0.39	0.14	0.66
	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

Composition des souches de betteraves de l'année 1886.

	I.	II.	III.	IV.
Eau	794.26	788.66	786.47	784.96
Matières albuminoïdes brutes (*)	9.47	9.84	8.71	10.25
Matières grasses	0.66	0.62	0.68	0.67
Saccharose	141.94	150.93	147.31	145.30
Matières extractives	36.83	33.84	41.25	42.45
Cellulose pure	11.79	10 78	11.45	11.06
Chaux	0.86	0.84	0.64	0.71
Magnésie	0.49	0 51	0.52	0.54
Potasse	2.21	2.35	1.67	2.51
Soude	0.24	0.28	0.34	0.27
Oxyde de fer et alumine	0.06	0.05	0.04	0.03
Acide silicique	0.07	0.06	0.04	0.02
Acide phosphorique	0.85	0.87	0.67	0.87
Acide sulfurique	0.24	0.28	0.19	0.29
Chlore	0.03	0.09	0.02	0.07
	1000.00	1000.00	1000 00	1000 00
Matière albuminoïde pure, d'après le procédé de Stutzer	5.06	6.31	4.81	6.00

(*) = Azote total × 6. 25.

Composition moyenne des souches de la betterave à sucre « variété silésienne », déduite de l'analyse complète de huit lots.

Eau		811.55
Matières azotées	Albumine, caséine	5.55
	Corps amidés, etc. [1]	4.67
Hydrates de carbone	Matières grasses	0.78
	Saccharose	132.25
	Cellulose	10.84
	Gomme, dextrane, pectine, etc.	28 10
Chaux		0.63
Magnésie		0.46
Potasse		2.76
Soude		0.55
Oxyde de fer et alumine		0.07
Acide silicique		0.10
— phosphorique		0.93
— sulfurique		0.57
Chlore		0.19
		1000.00

CHAPITRE IV.

Discussion des résultats.

Avant de passer aux questions qui nous intéressent tout particulièrement, savoir : la betterave dans ses relations avec les phénomènes météorologiques, la betterave et sa composition sous un régime différent de nutrition, nous nous arrêterons à plusieurs faits qui résultent accessoirement de nos expériences, mais qui ne manquent pas d'intérêt.

Déjà en 1884, à l'occasion des recherches exécutées au

[1] Différence entre les matières albuminoïdes brutes et les matières albuminoïdes pures. (Voir *Méthodes analytiques*.)

champ d'expériences, nous avons signalé [1] que l'application des engrais chimiques retarde de quelques jours la levée des graines de betteraves.

Nos dix années d'essais en cases, où toutes les phases de la vie végétale pouvaient être suivies avec facilité et être surveillées pour ainsi dire d'heure en heure, confirment cette observation d'une manière absolument certaine. Nous ajoutons que nous entendons par commencement de levée le moment où l'on aperçoit les premiers cotylédons qui percent le sol, et par levée complète l'apparition des cotylédons dans chaque poquet.

Voici le relevé de nos annotations faites concernant la germination :

1877. — Point de différence entre les diverses cases.

1878. — Les cotylédons apparaissent dans I trois jours plus tôt que dans II, III et IV.

1879. — Les cotylédons apparaissent dans I deux jours plus tôt que dans II, III et IV.

1880. — Les cotylédons apparaissent dans I deux jours plus tôt que dans II, III et IV.

1881. — Les cotylédons apparaissent dans I deux jours plus tôt que dans II, III et IV.

1882. — Point de différence ; fortes pluies pendant les jours qui suivent la plantation.

1883. — Les cotylédons apparaissent dans I trois jours plus tôt que dans II, III et IV.

1884. — Pas de différence pour le commencement de la levée, mais la levée complète se constate dans la case I quatre jours avant celle des autres cases.

1885. — La levée étant mauvaise, on a dû replanter ; par conséquent, les observations sur la levée n'ont point de valeur.

1886. — Les cotylédons apparaissent dans I deux jours plus tôt que dans II, III et IV.

Il est donc définitivement acquis que l'application du nitrate

[1] *Recherches,* etc., 2e édit., pp. 315 et 316.

de soude, du chlorure de potassium et du superphosphate de chaux retarde la levée, au moins dans un sol d'une certaine ténacité.

Trois causes peuvent produire cette influence fâcheuse :

1° Retard dans la germination produit par l'engrais chimique qui agirait comme antiseptique, l'acte de germination étant dû à des ferments [1].

2° Action corrosive exercée par les engrais sur l'embryon perçant l'enveloppe protectrice de la première graine germée. L'engrais se diluant peu à peu n'agirait plus sur les graines germant après ; la semence de la betterave forme, comme on sait, une agglomération de plusieurs graines.

3° Soustraction d'une partie de l'eau du sol (dont la graine a besoin pour ramollir son péricarpe et liquéfier son endosperme) par l'engrais chimique très hygroscopique lequel s'en empare avec avidité pour se dissoudre.

C'est cette dernière explication, que nous avons déjà donnée en 1884, que nous considérons comme vraie, car, pas plus dans les cases que dans les champs d'expériences, nous n'avons jamais pu, dans de fréquentes recherches, retrouver d'embryon détruit, desséché ou seulement lésé par son contact avec les produits chimiques. Nous admettons cependant que la première cause peut également agir.

Le fait qu'en 1882, où de fortes pluies ont suivi immédiatement l'application des engrais et la plantation, et où la germination et la levée ont eu lieu le même jour dans la case non fumée et dans les autres, vient à l'appui de l'une comme de l'autre explication.

Une autre phase de la vie de la betterave a été également influencée par l'application des engrais chimiques.

[1] Gorup-Besanez et Will, *Bericht der Deutsch. Ch. Gesellschaft*, 1874. — Morren, *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1876. — Jorissen, *Ibid.*, 1883 et suivants.

L'acide phosphorique libre du superphosphate et les sels alcalins agiraient donc comme l'acide cyanhydrique dans les recherches de M. Jorissen, non en détruisant la faculté germinative, mais en retardant le phénomène.

Les notes rendant compte du développement des plantes d'essais renseignent plusieurs fois que la maturation avançait plus rapidement dans les cases I et II (sans azote) que dans III et IV (avec azote).

Lors d'essais faits au champ d'expériences, nous avons plusieurs fois observé le même fait qui est, du reste, connu par la pratique agricole, car on s'abstient pour ce motif et pour d'autres, dans la culture de la betterave, de l'emploi d'un excès d'engrais azoté et surtout d'engrais à azote organique lentement assimilable. Nos essais en petit confirment entièrement les observations précédentes.

Le premier signe de la maturation d'un végétal bisannuel qui, comme la betterave, ne forme normalement son appareil reproducteur que la seconde année, végétal sur lequel par conséquent, des phénomènes de fécondation et de fructification ne peuvent être observés la première année, est la disparition de la chlorophylle dans les feuilles formant les verticilles extérieurs.

Sans pouvoir, comme nous avons pu le faire pour la germination, exprimer en jours le retard apporté par le nitrate de soude à la manifestation de ce premier signe de la maturation, nos essais démontrent nettement que l'azote nitrique de l'engrais, assimilé dans le cours de la végétation ou même encore pendant les quelques jours qui précèdent la récolte, retarde la disparition de la chlorophylle formée.

En outre le développement morphologique de la betterave se modifie sous un régime nutritif différent. Plusieurs fois dans le cours de notre étude, nous avons remarqué l'allongement tout particulier de la souche des betteraves cultivées pendant onze ans dans un sol n'ayant reçu, en dehors de la faible quantité amenée par les eaux pluviales, aucun apport d'azote. Nous avons été frappé de ce phénomène pour la première fois après la quatrième année de culture successive des betteraves, mais tout particulièrement à la fin de notre étude. La différence entre la longueur des pivots des cases I et II (sans azote) et des cases III et IV (avec azote) a atteint alors une moyenne

de 25 centimètres; la betterave, affamée d'azote, s'allonge jusque dans la profondeur du sol à la recherche de cet important élément nutritif, tandis qu'elle conserve son « habitus » normal là où elle trouve un milieu capable de suffire à ses besoins.

Nous reconnaîtrons aussi plus loin, lorsque nous discuterons la production de la substance organique sous un régime alimentaire différent, que l'application isolée de l'azote, sans matière minérale, agit tout particulièrement sur le développement de l'appareil foliacé.

Le procès-verbal de notre étude signale l'absence de nématodes. Cette observation a son importance. Malgré les très complètes recherches du savant physiologiste de Halle [1], on entend fréquemment émettre cette opinion que la présence de la nématode (Heterodera Schachti, découverte en Prusse, en 1859, par Schacht, rencontrée par nous en Belgique, en 1883, et en France par M. Aimé Girard, en 1884) est due ou au moins est en rapport avec un épuisement du sol, provoqué par un renouvellement trop fréquent de la culture de la betterave.

Malgré nos recherches les plus attentives, non seulement sur les radicelles de la souche, sur lesquelles se fixe ordinairement la femelle fécondée, mais aussi dans la terre environnante où se rencontre abondamment, dans les cultures infectées, le ver développé, nous n'avons jamais pu constater la présence du parasite; cependant l'une des cases avait porté la betterave onze fois de suite sans restitution aucune des principes fertilisants enlevés.

Remarquons aussi que la construction de ces cases rend impossible toute infection du dehors, sauf par les graines, sur lesquelles cependant aucun observateur n'a jusqu'ici constaté la présence d'œufs de nématode.

Nous passons aux expériences qui se rapportent à l'*eau de drainage*.

[1] Kühn. *Berichte aus dem physiologischen Laboratorium des landwirthschaftlichen Institutes der Universität Halle*, 3tes Heft, 1881.

La quantité d'eau passée à travers le mètre cube de terre mise en expérience a été sous la dépendance, les autres conditions étant égales, d'une part de la hauteur d'eau de pluie tombée, d'autre part de la vigueur de la végétation. Mais tandis que cette quantité était en raison directe de l'intensité de la première cause, elle était en raison inverse du poids de la récolte. Confirmant cette observation, voici en chiffres ronds les quantités d'eau émises par les drains, rapprochées de la pluie tombée.

Années.	Pluie en millimètres.	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
—	—	—	—	—	—
		litres.	litres.	litres.	litres.
1881. . . .	483	111	80	65	50
1882. . . .	547	156	116	108	80
1884. . .	384	40	21	20	12
1886. . . .	404	54	47	36	25

Les années 1883 et 1885 qui manquent dans notre tableau n'ont pas fourni d'eau de drainage ; ce sont précisément celles pendant lesquelles ont été observés les minima de pluie.

L'action des matières fertilisantes se fait aussi considérablement sentir. La production totale en substance organique suit, comme cela résulte des poids récoltés, une marche ascendante de I vers IV. De la végétation plus vigoureuse résulte une consommation plus forte d'eau par évaporation et par fixation dans les tissus, par conséquent une diminution de l'eau de drainage.

Le tableau suivant le démontre d'une manière frappante.

ANNÉES.	CASE I.		CASE II.		CASE III.		CASE IV.	
	Souches + feuilles en grammes.	Eau de drainage en litres.	Souches + feuilles en grammes.	Eau de drainage en litres.	Souches + feuilles en grammes.	Eau de drainage en litres.	Souches + feuilles en grammes	Eau de drainage en litres.
	k		k		k		k	
1881	2.600	111	3.260	80	4.215	65	5.180	50
1882	3.850	156	4.575	116	5.340	108	7.180	80
1884	2.160	40	3.880	21	5.120	20	5.880	12
1886	3.200	54	4.440	47	5.400	36	5.940	25

En comparant le poids de la récolte totale au volume de l'eau de drainage, en suivant dans le sens horizontal, c'est-à-dire d'une case à l'autre, les chiffres ci-dessus, nous constatons pour les quatre années le même fait : partout la quantité d'eau de drainage est en raison inverse du poids de la matière organique produite.

Quant à la richesse en azote des eaux ayant traversé le sol, nous avons à envisager deux groupes d'essais : le premier portant sur les cases sans fumure azotée, le second sur celles ayant reçu du nitrate de soude.

	Cases I et II sans azote.	Cases III et IV avec azote.	
Minimum	0.0048	0.0061	gramme d'azote nitrique par litre d'eau de drainage.
Maximum.	0.0078	0.0098	
Moyenne	0.0062	0.0074	

L'eau de drainage des cases avec azote est donc plus riche en nitrates que celle de la case sans fumure aucune et que celle des cases ayant reçu une fumure de chlorure de potassium et de superphosphate. Mais il ne résulte nullement de là une perte plus grande en cette matière nutritive si précieuse.

En effet, comme nous l'avons vu plus haut, la quantité absolue d'eau passée par les drains des cases avec azote est sensiblement inférieure à celle des cases sans azote ; et en définitive la perte totale en azote, malgré le titre plus élevé en nitrate de l'eau, est moins grande dans les cases III et IV que dans les cases I et II.

Perte totale en azote par l'eau de drainage pendant la durée de la végétation, de 1881 à 1886.

	Cases I et II réunies sans azote.	Cases III et IV réunies avec azote.
1881	1.46 gramme.	1.09 gramme.
1882	1.48 —	1.19 —
1884	0.30 —	0.21 —
1886	0.66 —	0.44 —
	3.90 grammes.	2.93 grammes.

Du tableau précédent découle cette conclusion intéressante que grâce à l'assimilation rapide de l'azote nitrique par la betterave et à l'augmentation de la production en substance organique que cette assimilation provoque, un sol fumé à l'azote perd moins pendant la durée de la végétation que le même sol non fumé. La plus grande production de substances organiques diminue cette perte : 1° parce qu'une plus forte récolte fixe plus d'azote ; 2° parce que cette plus grande production exige une plus grande consommation d'eau qui entraîne une diminution de l'eau de drainage.

Non seulement l'application au printemps de 1886 d'une dose de 4gr,59 d'azote sous forme de nitrate de soude au sol de la case IV n'augmente pas la perte en azote par les drains, mais elle réduit même celle de l'azote originaire du sol ou de l'eau de pluie.

Cette observation intéressante est d'ailleurs conforme aux longues recherches sur la composition des eaux de pluie et de drainage faites à Rothamsted par MM. Lawes, Gilbert et Warington[1], dont une des conclusions était : l'eau de drainage d'un sol non cultivé renferme trois fois autant d'azote nitrique que celle du même sol portant froment sans fumure azotée. Ce que les savants chimistes anglais ont constaté pour le sol nu et pour le sol cultivé en froment, mais sans engrais, nous l'avons observé en comparant le sol cultivé en betteraves non fumé avec le sol cultivé et fumé.

Nous avons jusqu'à présent fixé particulièrement notre attention sur la comparaison entre les cases sans azote et les cases avec azote. Le même fait se constate aussi concernant la composition des eaux de drainage, lorsqu'on met en parallèle la case ayant reçu de l'azote seul et celle qui a reçu en même temps de la potasse et de l'acide phosphorique.

[1] *Journal of the Royal agricultural Society*, 2e sér., vol. 17 et 18.

Richesse en azote de l'eau de drainage pendant la durée de la végétation, années 1881 à 1886.

	Case III azote.	Case IV azote + potasse + acide phosphorique.	
	—	—	
1881.	0.60	0.49	gramme d'azote nitrique par litre.
1882.	0.69	0.50	
1884.	0.12	0.09	
1886.	0.26	0.18	
	1.67	1.26	

Ces chiffres prouvent que la perte en azote est plus élevée lorsqu'on donne l'azote seul que lorsqu'on lui associe la potasse et l'acide phosphorique.

Les observations précédentes permettent d'expliquer aisément ce fait.

Le maximum de la production en substance organique a été obtenu lorsque nous avons mis à la disposition de la betterave les trois principaux éléments nutritifs sous un état facilement assimilable. Les conditions de nutrition se trouvaient à l'optimum. Nous avons récolté sensiblement plus dans IV que dans III, où l'azote n'a pu produire son maximum d'effet, les autres éléments nutritifs, potasse et acide phosphorique, se trouvant au minimum. La plus forte production de substance organique dans IV a exigé plus d'eau ; de là diminution de l'eau de drainage avec diminution de la perte en azote comme conséquence.

La remarque que nous avons faite pour la comparaison de la case à azote seul (III) et de celle à engrais complet (IV) s'applique également à la case non fumée (I) et à celle ayant reçu du chlorure de potassium et du superphosphate, sans azote (II).

La production de la dernière case est légèrement, mais régulièrement supérieure à I. La nitrification de l'azote organique du sol, l'apport du carbonate, du nitrate et du nitrite d'ammoniaque de l'eau de pluie ont fourni une certaine dose

d'azote immédiatement assimilable qui a permis à la plante d'utiliser au moins une partie de la fumure potassique et phosphorique, sans que ces deux éléments nutritifs aient pu produire leur maximum d'effet, l'azote étant au minimum.

Une production plus forte de substance organique était accompagnée d'une plus forte consommation d'eau. Le volume d'eau qui s'est écoulé par le drain a diminué, et de là, réduction de la perte en azote.

Perte totale en azote par l'eau de drainage pendant la durée de la végétation, de 1881 à 1886.

	Case I sans engrais.	Case II potasse + acide phosphorique.	
1881.	0.87	0.59	gramme d'azote nitrique par litre.
1882.	0.78	0.70	
1884.	0.19	0.11	
1886.	0.34	0.32	
	2.18	1.72	

Pour faciliter la discussion des questions ayant rapport à la production de la substance organique, nous réunirons dans un tableau les poids en grammes des souches produites pendant les onze années d'essais.

	I Sans restitution.	II Matière minérale.	III Azote.	IV Matière minérale et azote.
1876. Essai préliminaire.	2,056	2,101	2,122	1,995
1877. Le régime de la restitution commence.	1,698	2,020	3,240	3,680
1878.	3,692	4.441	4,837	5,167
1879.	968	1,085	1,888	2,470
1880.	1,330	1,910	1,990	3.770
1881.	1,750	2,2 0	2 590	3,790
1882.	2,830	3.250	3,740	5.110
1883.	2 370	3,1t0	3,140	4,350
1884.	1,650	2,500	3,02)	3,950
1885.	1,490	1,905	2,220	2,870
1886.	2,400	3,075	3,500	3 803
Production totale de 10 ans	20,478	25,546	30,165	38,960
Production moyenne annuelle	2.018	2,555	3,017	3,896

Nous constatons tout d'abord que, malgré une culture successive de la betterave pendant onze années sans nul apport d'un principe fertilisant, aucun signe d'épuisement du sol ne s'est fait sentir dans la case I. L'approvisionnement du sol mis en expérience, le carbonate d'ammoniaque et le nitrate d'ammoniaque de l'atmosphère ont fourni une somme assez grande de principes fertilisants assimilables pour satisfaire la nutrition d'une faible récolte.

La restitution seule de la matière minérale enlevée a eu chaque année pour effet une augmentation de production de plusieurs centaines de grammes, en moyenne 537 grammes, dépassant de beaucoup la limite d'erreur établie précédemment.

La même chose s'observe pour la case III, à restitution exclusive de l'azote. La production est chaque année supérieure à celle de la case I ; la moyenne générale d'augmentation est de 999 grammes. Cela prouve, en confirmant le résultat fourni par I, que l'apport en matière minérale seule dans II et l'apport en azote seul dans III ont pu être utilisés à une production plus forte en substance organique, grâce, dans le premier cas, à l'azote, dans le second aux matières minérales du sol. Mais l'un et l'autre de ces apports sont insuffisants pour pousser la production de la végétation au maximum ; celui-ci a été atteint seulement dans la case IV (restitution d'azote et de matière minérale). Ici la production de la substance organique a été chaque année considérablement supérieure à celle des autres cases et la moyenne de 3,896 grammes atteint presque le double de celle sans restitution aucune.

Nous verrons plus loin que c'est aussi la case IV qui a produit le plus de sucre.

Il faut donc à l'espèce betterave le concours simultané de l'azote et des matières minérales, donnés comme engrais, pour produire le maximum de substances organiques, même dans un sol pourvu de tous les principes fertilisants. Autrement dit, on ne peut pas compter, en restituant la matière minérale seule, que les sources naturelles de l'azote soient suffisantes pour l'utilisation maximum de ces matières minérales. D'autre

part, la désagrégation [1] du sol que nous avons expérimenté ne rend pas annuellement assez de matières minérales assimilables pour produire à l'aide de la restitution azotée seule, le maximum de matière organique.

Physiologiquement parlant, les deux groupes d'éléments nutritifs possèdent la même importance. L'un ne peut sans l'autre, dans les conditions déterminées de notre expérimentation, provoquer le maximum de l'utilisation de l'acide carbonique de l'air, c'est-à-dire de sa transformation en substance organique. Mais au point de vue agronomique, c'est-à-dire au point de vue du problème de la production du maximum de récolte, il résulte des rendements de nos cases la plus grande importance que possède l'azote pour le sol donné. Le groupement suivant de la production moyenne le démontre clairement :

Rendement décennal moyen en grammes.			
	Sans engrais.	On ajoute matière minérale.	Substance organique produite en plus.
	2,018	2,555	537
	Azote.	On ajoute matière minérale.	Substance organique produite en plus.
	3,017	3,896	879
	Sans engrais.	On ajoute azote.	Substance organique produite en plus.
	2,018	3,017	999
	Matière minérale.	On ajoute azote.	Substance organique produite en plus.
	2,555	3,896	1,341

Les variations d'année en année et d'une case à l'autre dans le poids des souches récoltées sont suivies de près par le poids de l'appareil foliacé; c'est pour cela que nous voyons que le rapport moyen est à peu près le même dans les cases I, II et IV, savoir respectivement 1 à 0,426, à 0,460, à 0,416; seule,

[1] Grundermann a déjà démontré en 1869 (*Zeitschrift für Rüben-Zuckerindustrie*) que la désagrégation d'un sol constitué artificiellement par de l'argile, du sable, du calcaire, etc., ne met pas en liberté assez de potasse, de chaux, d'acide phosphorique, etc., pour couvrir les besoins d'une récolte moyenne.

la case III, au régime exclusif d'azote, fait exception ; le rapport est sensiblement supérieur : 1 à 0,535.

Cette action particulière de l'azote sur le développement de la partie foliacée de la betterave, constatée déjà par plusieurs observateurs [1], s'accuse même par l'aspect de la plante. En effet, dans plusieurs années d'essais, la case à azote se distinguait de loin.

La moyenne générale du rapport de la souche à la partie foliacée a été, dans la case que nous pouvons considérer comme se trouvant sous l'influence d'un régime alimentaire normal, de 1 à 0,416. Ce chiffre ne doit naturellement pas être généralisé. Le rapport existant entre la partie souterraine et la partie hors terre de la betterave à sucre est un caractère de la variété se transmettant par hérédité. La relation $\frac{1}{0,416}$ n'exprime donc que le rapport moyen de la souche à la partie foliacée de la betterave de la variété silésienne, alimentée normalement et arrivée à un degré normal de maturité. Ce rapport se modifie sensiblement suivant le régime nutritif et les conditions météorologiques, c'est-à-dire sous l'influence du milieu à laquelle aucun être vivant n'échappe; c'est ainsi que nous le voyons osciller entre $\frac{1}{0,40}$ et $\frac{1}{0,27}$.

Ce qui frappe le plus dans l'examen de tous les chiffres ayant rapport à la production de la substance organique, c'est la grande variation du poids de celle-ci d'une année à l'autre. Voici donc quatre cases de végétation qui ont été soumises pendant dix années, chacune en ce qui la concerne, absolument au même traitement : mêmes conditions générales de l'essai, mêmes semences, même régime nutritif et, malgré cela, nous voyons osciller le poids des souches dans des limites très larges.

	Minimum.	Maximum.
Case I	968	3,692
Case II	1,085	4,441
Case III	1,888	4,837
Case IV	2,470	5,167

[1] Hanamann, *Journal für Landwirthschaft*, 1876.

Ces différences, qui vont pour les cases I et II du simple presque au quadruple, pour les autres, du simple au delà du double, ne peuvent être produites que par ceux des facteurs de l'expérience qui, seuls, ont varié d'une année à l'autre. Ce sont les conditions météorologiques.

Nous tâcherons de préciser la part qui revient dans les écarts observés à chacun des grands facteurs de la production végétale : l'eau, la chaleur et la lumière.

Remarquons tout d'abord que tous les physiciens et physiologistes, depuis Boussingault jusqu'à M. Marié Davy, à qui nous devons les belles études récentes sur cette question, sont d'accord qu'il faut à la betterave, pour son développement normal, un minimum de 2,200 à 2,400 degrés de chaleur. En comparant, d'après nos procès-verbaux d'essais, les rendements obtenus avec la hauteur de pluie, les degrés de chaleur, etc., on constate : 1° que tous les ans nos plantes ont reçu au delà du minimum de chaleur exigé; 2° que le maximum de la substance organique produite ne concorde pas avec le maximum de chaleur, mais bien avec celui de l'eau tombée.

En effet, les rendements maxima ont été obtenus dans les quatre cases en 1878 et 1882, années qui nous ont fourni les maxima de pluie. En comparant ainsi de suite nos résultats, année par année, on remarque qu'il existe entre les récoltes et l'eau tombée une concordance plus grande qu'entre les récoltes et les degrés de chaleur. Les exceptions ne manquent pas; elles doivent du reste se produire puisque l'influence que l'eau exerce ne dépend pas seulement de la hauteur totale de la couche aquifère, mais d'une répartition plus ou moins favorable sur toute la durée de la végétation. Mais en embrassant l'ensemble de l'expérience décennale et en fixant son attention sur le parallélisme plus ou moins grand existant entre les différents facteurs mis en comparaison, on arrive nécessairement à cette conclusion que la production de la substance organique à l'état de betterave, le minimum de la chaleur nécessaire à la végéta-

tion étant fourni, est plus en rapport avec la hauteur de pluie qu'avec l'excès de chaleur.

Nous avons démontré plus haut que, pour une variété donnée et pour chacune des cases, la production de la partie foliacée est en rapport constant avec le poids de la souche. Aussi les diagrammes représentant le poids des feuilles montrent-ils de leur côté plus de concordance avec ceux de la pluie qu'avec ceux de la chaleur.

Le résultat le plus intéressant de cette partie de nos essais a rapport à l'élaboration saccharine. En dressant un diagramme exprimant les taux du sucre emmagasiné dans les souches, et en le comparant avec ceux figurant les facteurs météorologiques, on est frappé de la concordance beaucoup plus grande que l'on constate entre la formation du sucre et l'intensité de l'éclairage qu'entre la richesse saccharine et la chaleur, et cela pour toutes les cases.

Malgré la défectuosité inhérente à la détermination de la quantité de lumière, le parallélisme des diagrammes de la planche II est très remarquable, tout particulièrement dans les cases I et II. L'année 1882 est surtout digne de remarque. Malgré la quantité élevée de 2,829° de chaleur, somme qui ne diffère que de quelques degrés du maximum observé pendant dix ans, avec une température moyenne de 14°58 C. par jour de végétation, le taux de sucre est dans la première case au minimum et s'en rapproche dans les trois autres. Et c'est l'année 1882 qui nous a fourni le minimum d'éclairage, savoir 2,7.

D'autre part, la plus forte richesse saccharine dans les quatre cases a été constatée en 1886, année dont l'intensité de l'éclairage monte au maximum de 3,9.

Le relevé suivant vient encore à l'appui de ce que nous avançons en classant les années de 1877 à 1886 en années « à éclairage relativement fort » (au delà de 3,5) et en années « à éclairage relativement faible » (au-dessous de 3,2), et en comparant les richesses saccharines moyennes des souches correspondant à ces diverses années.

Années à éclairage relativement fort.

	Intensité de l'éclairage.	Richesse saccharine moyenne.
	—	—
1877	3.7	13.27
1878	3.6	12.02
1880	3.6	12.25
1881	3.8	12.95
1884	3.8	12.87
1886	3.9	14.79

Années à éclairage relativement faible.

	Intensité de l'éclairage.	Richesse saccharine moyenne.
	—	—
1879	3.2	10 12
1882	2.7	10.54
1883	3.2	11.59
1885	3.2	11.79

Nous sommes bien loin d'obtenir la même concordance entre les degrés de chaleur et la richesse saccharine que celle que nous renseigne nettement le tableau précédent entre l'intensité de l'éclairage et le sucre produit.

Considérons comme « relativement chaudes » les années qui ont fourni à la végétation de la betterave une somme de chaleur supérieure à 2,607° (moyenne de 10 ans) et comme « relativement froides » celles où cette somme n'a pas été atteinte et mettons en regard, comme nous l'avons fait précédemment, la richesse saccharine moyenne.

Années relativement chaudes.

	Degrés de chaleur.	Richesse saccharine moyenne.
	—	—
1880	2,875°	12.25
1881	2,699	12.95
1882	2,829	10.54
1884	2,706	12.87
1886	2,745	14.79

Années relativement froides.

	Degrés de chaleur.	Richesse saccharine moyenne.
	—	—
1877.	2,594°	13.27
1878.	2,514	12.02
1879.	2,321	10.12
1883.	2,492	11.59
1885.	2,292	11.79

Il est regrettable que M. Briem, dans ses laborieuses études sur les relations de la betterave avec les phénomènes météorologiques [1], ait complètement fait abstraction du facteur « lumière ». Il y a d'autant plus lieu de s'en étonner, que c'est à lui que l'on doit la première constatation de ce fait que les betteraves poussées à l'ombre d'arbres renferment moins de saccharose que celles qui ont végété en plein champ. Cela aurait certainement empêché cet habile observateur de conclure à la prédominance de l'influence « chaleur » dans la formation du sucre. D'autres expérimentateurs, ne se préoccupant de l'état du ciel que pour une période relativement courte avant l'analyse de la souche, n'ont pu arriver à des conclusions dont on puisse tenir compte. Les observations relatives à l'intensité de l'éclairage doivent nécessairement être commencées dès la formation des premières feuilles, car on sait par les recherches de Péligot, maintes fois confirmées depuis, que la jeune betterave de l'âge de quelques jours seulement et ne pesant que quelques décigrammes, renferme déjà 5 % de saccharose.

Mais les résultats de nos expériences sont absolument d'accord avec ceux auxquels est arrivé M. Aimé Girard.

Depuis que Péligot, il y a un demi-siècle, et longtemps après lui M. Mehay et M. Sotsman ont démontré dans les feuilles de betteraves la présence de sucre cristallisable, les physiologistes ont commencé à reconnaître le rôle capital qui, sous l'influence de la lumière, revient aux feuilles dans la formation du

[1] Briem, *Biedermann's Centralblatt*, 1880.

saccharose. Toutefois, malgré les nombreuses études entreprises depuis cette date, les opinions sur le mécanisme de cette formation étaient si peu d'accord qu'on a pu voir s'engager au sein de l'Académie de Paris, quarante ans après la découverte de Péligot, une longue discussion entre Cl. Bernard, Duchartre, Pasteur, Boussingault et Berthelot. Ce n'est que dix ans plus tard que M. Aimé Girard [1], dans un travail remarquable, avança considérablement la solution de la question en démontrant par l'expérience directe [2] la formation diurne du saccharose dans les limbes et la migration consécutive de ce saccharose vers la souche où il s'emmagasine.

Les résultats de nos essais, commencés huit années avant les recherches de M. Girard [3] et continués encore un an après

[1] *Compte rendu de l'Académie des sciences,* t. XCVII.

[2] Les preuves indirectes de l'influence de la lumière solaire sur la richesse saccharine des souches sont nombreuses :

Pagnoul, *Culture de betteraves sous châssis et en plein champ* (Annales agronomiques, 1879).

Briem, *Biedermann's Centralblatt,* 1881. — Lach, *Biedermann's Centralblatt,* 1885. — Chevron, Bulletin de l'Agriculture, 1886, *Richesse comparative de betteraves poussées à l'ombre de platanes et d'ormes et en plein champ.*

Marek, *Influence de l'orientation des semis sur la richesse des betteraves* (Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 1886).

Il convient également de citer ici toutes les recherches de Schacht, Nobbe, Corenwinder, Duchartre, Déhérain, Breitenlohner, Champion et Pellet, Durin, etc., desquelles résulte l'influence fâcheuse de l'effeuillaison des betteraves sur leur richesse saccharine. Le producteur de betteraves sait aussi que les variétés les plus riches sont celles dont le feuillage est plus ou moins étalé sur le sol au lieu d'être relevé vers l'axe longitudinal de la betterave. L'éclairage des feuilles est évidemment plus intense dans le premier cas que dans le second (Durin).

[3] Les expériences de M. Aimé Girard tendent à renverser l'opinion généralement admise et basée sur les travaux de M. F. Sachs (*Pringsheim's Jahrbücher,* 3) et de M. De Vries (*Landwirthschaftliche Jahrbücher,* 1879) d'après lesquels le mécanisme de la saccharogénie est le suivant : formation diurne de l'amidon dans les feuilles, transformation de l'amidon en glucose, écoulement nocturne de celle-ci dans la souche et transformation finale de la glucose en saccharose.

sa première publication, conduisent aux mêmes conclusions quant à la démonstration de l'intervention de la lumière dans la saccharogénie de la betterave. Nos essais augmentent même considérablement la portée de ces conclusions, car nous croyons avoir démontré le fait suivant : pour une variété donnée, toutes conditions égales et le minimum de calorique nécessaire à la végétation normale étant fourni, le quantum de sucre contenu dans la souche au moment de la récolte est en raison directe de l'intensité de l'éclairage qui a régné pendant toute la durée de la végétation.

En examinant l'ensemble de la composition de nos plantes d'essais de 1885 et de 1886 soumises à l'analyse complète, on constate que le taux des éléments constitutifs, rapportés à la matière sèche, varie entre des limites très écartées, quoique nous nous trouvions en présence d'une même variété de l'espèce betterave, mais produite dans des années différentes et sous un régime alimentaire varié. Voici, en effet, les minima et maxima constatés dans la matière sèche.

	Minimum.	Maximum.
Matières albuminoïdes	4.06	8.01
Matières grasses	0.29	0.59
Saccharose	67.14	75.39
Matières extractives	7.67	19.69
Cellulose	5.06	6.81
Matières minérales	2.57	6.19

Le taux des matières minérales, de l'albumine brute et de la graisse brute varie du simple au double, celui du saccharose et de la cellulose beaucoup moins. Les matières extractives non sucre montrent une proportion très variable.

La cellulose de nos analyses représentant la somme totale des parois de toutes les cellules constituant les tissus des souches, et le taux de cette cellulose étant peu variable, on doit admettre que, quelles que soient les influences extérieures qui agissent sur le développement et la composition de la betterave, la charpente cellulaire de celle-ci n'éprouve, pour une

variété donnée, que peu de changement quant à sa quantité. C'est la composition du suc cellulaire remplissant cette charpente, composition constatée au moment de la maturité, qui est surtout variable et tout particulièrement le taux de ce suc en matières minérales et azotées.

Quant aux divers principes immédiats carbonés, divers corps qui les composent se rencontrent également dans une proportion très variable; mais, fait intéressant, leur somme totale est, tout en présentant certains écarts, presque la même dans les diverses cases; la concordance pour l'année 1886 est même grande.

Somme totale des principes immédiats carbonés contenus dans la matière sèche des souches.

	I.	II.	III.	IV.
1885.	83.81	83.63	78.79	80.59
1886.	86.55	87.02	87.87	87 05

Il y a donc, quel que soit le régime alimentaire, production à peu près égale d'hydrates de carbone, dont plus ou moins de saccharose suivant l'intensité de l'éclairage.

Passons aux matières azotées. Depuis que l'on a reconnu que les combinaisons organiques azotées des plantes ne sont que partiellement composées de matières albuminoïdes proprement dites et que le taux des corps amidés (asparagine, acide aspartique, acide glutamique, glycocolle, leucine et tyrosine) de glucosides azotés (amygdaline), d'alcaloïdes (betaïne) et de peptones rencontrés dans l'organisme végétal est beaucoup plus considérable qu'on ne l'avait pensé d'abord [1], l'analyse

[1] Nous citons à titre d'exemple que M. Kellner a constaté que les graminées de prairie renferment sur 100 parties d'azote organique total, 22 à 35 d'azote non albuminoïde.

Lors d'une étude que nous avons entreprise sur la composition du topinambour (*Bulletin de la station agronomique,* n° 36, août 1886), nous avons démontré que sur 100 parties d'azote contenues dans ce tubercule, 59.1 seulement se trouvent à l'état albuminoïde, soit donc 40.9 à l'état d'amides.

quantitative appliquée à la physiologie végétale a dû considérablement modifier ses procédés. Le dosage total a dû être complété par la séparation des corps non albuminoïdes d'après la méthode de M. Stutzer.

C'est ce que nous avons fait également pour les plantes d'essais de 1886 en obtenant les résultats suivants.

La matière sèche des souches renferme :

		I.	II.	III.	IV.
Azote total . . .	pour cent.	0.733	0.767	0.649	0.758
Azote albuminoïde	—	0.391	0.474	0.361	0.443
Azote des corps amidés	—	0.342	0.293	0.288	0.315

On reconnaît également que pour la betterave à sucre la proportion des corps azotés non albuminoïdes est très élevée. Sur 100 parties d'azote total, il y a en effet :

	I.	II.	III.	IV.
Azote albuminoïde	53.3	63.1	55.6	58.4
Azote non albuminoïde	46.7	36.9	44.4	41.6

Le régime alimentaire différent sous lequel végétaient nos plantes d'essais n'a pas influencé sensiblement la proportion relative des différentes combinaisons azotées, tout comme nous ne pouvons pas conclure à une augmentation du titre pour cent d'azote total sous l'influence des engrais azotés. Il est vrai qu'en 1885 les cases « sans azote » ont produit des betteraves titrant en matière sèche 0.820 et 0.884 et les cases « avec azote » 1.281 et 1,218 % d'azote total ; mais cette différence ne se renouvelle pas en 1886. Nous nous abstenons, par conséquent, de conclure sous ce rapport.

Il s'agit, bien entendu, de la composition centésimale, car la restitution de l'azote, comme nous l'avons reconnu plus haut, a provoqué une forte augmentation de la substance organique, par conséquent une augmentation de la quantité totale de l'azote contenu dans la récolte des cases III et IV.

En comparant la moyenne du saccharose des cases « sans azote » et celle des cases « avec azote » on constate, sous l'influence de l'application du nitrate de soude, une légère dépression de l'élaboration saccharine.

1885.

	I. II. Sans azote.	III. IV. Avec azote.
Richesse saccharine moyenne de la matière sèche. .	72.51	68.93

1886.

	I. II. Sans azote.	III. IV. Avec azote.
Richesse saccharine moyenne de la matière sèche. .	69.78	67.85

Nos connaissances sur la fonction spéciale que remplit dans la nutrition végétale chacun des principaux éléments nutritifs ne sont pas assez avancées pour fournir une explication qui soit plus qu'une hypothèse. Cependant, en rapprochant ce fait de l'observation que nous avons constatée sur la maturation, — nous avons dit, en effet, que dans les plantes à azote la disparition de la chlorophylle était retardée, — on pourrait admettre que l'azote nitrique retarde également l'écoulement [1], si bien démontré par M. Aimé Girard, du saccharose par les vaisseaux des feuilles vers le tissu vasculaire.

La diminution du titre pour cent en sucre due à l'azote est plus que compensée par l'action énergique de ce principe fertilisant sur le poids de la récolte. Il en résulte que la production totale du sucre par case va en augmentant de I à IV.

[1] M. Strohmer (*Oest.-Ung. Zeitschrift für Zuckerindustrie*, 1889) vient de démontrer que le nitrate de soude absorbé par la betterave s'accumule principalement dans les feuilles.

Poids total en grammes de sucre produit par case.

	I. Rien.	II. Matière minérale.	III. Azote.	IV. Matière minérale et azote.
1876. Année préliminaire. .	243	248	246	239
1877	225	240	454	512
1878	480	458	522	722
1879	99	103	262	249
1880	173	241	225	456
1881	235	282	326	490
1882	277	325	411	581
1883	266	349	358	561
1884	214	325	384	506
1885	190	244	242	309
1886	357	462	515	552
Total pour dix ans.	2,511	3,030	3,639	4,938
Moyenne	251	303	364	494

Nous avons, dans les précédentes considérations sur la composition de la betterave, rapporté les résultats de nos analyses à la matière sèche, afin de les rendre comparables entre eux. Arrêtons-nous un instant à la proportion d'eau constatée au moment de la récolte. Nous avons déjà démontré, en 1874 [1], que la quantité d'eau contenue dans la souche de la betterave constitue un caractère de la variété et qu'elle dépend, pour une même variété, de l'écartement des plantes.

D'après nos essais et analyses de 1885 et 1886, les autres conditions étant égales, la quantité d'eau n'est pas influencée par le régime alimentaire. Nous voyons en effet que nos analyses renseignent des écarts peu sensibles du titre en eau, et aucune influence particulière ne peut être attribuée à telle ou telle matière fertilisante appliquée à la dose raisonnable exigée

[1] *Recherches de chimie*, etc., 2e édit., pp. 281 et 282.

par la simple restitution des principes nutritifs enlevés par la récolte précédente.

	Minimum.	Maximum.	
1885.	81.72	84.56	% d'eau.
1886.	78.39	79.35	—

En additionnant pour chaque groupe des quatre lots de betteraves dont nous avons fait l'analyse complète, l'eau et le sucre, on constate que cette somme fournit un chiffre sensiblement le même, savoir :

1885.

	I.	II.	III.	IV.
Eau + sucre	94.45	95.82	94.91	95.31

1886.

	I.	II.	III.	IV.
Eau + sucre	93.53	93.81	93.25	92.90

Ce fait a déjà été constaté par nous dans plusieurs recherches. Il a été confirmé par le travail déjà cité de M. Aimé Girard et par M. Grassmann [1] qui ont constaté en outre que ce fait est vrai, non seulement au moment de la maturité, mais même pendant toute la durée de la végétation d'une variété donnée. L'eau et le sucre se remplacent donc mutuellement.

Nous passons maintenant à la discussion des chiffres ayant rapport à la matière minérale. C'est une chose parfaitement connue que la composition centésimale des cendres végétales varie considérablement avec la composition du milieu où végètent les plantes. Nous le constatons à nouveau pour les analyses des cendres de nos betteraves. Mais quelque considérable que soit la variation de la composition centésimale des cendres, elle influe d'une manière peu appréciable sur celle de la betterave, la somme des matières minérales n'entrant que

[1] *Zeitschrift*, mars 1887.

pour une faible part dans le poids total du végétal. Sauf pour quelques principes nutritifs d'importance secondaire, les différences s'effacent pour ainsi dire complètement. Il suffit de consulter, pour s'en convaincre, les tableaux de la page 26 donnant la composition immédiate des souches. Quelques particularités intéressantes se font cependant remarquer.

En distinguant d'abord les plantes « avec azote » et celles « sans azote », on constate que l'application du nitrate de soude a fait monter régulièrement l'assimilation de la soude.

	1885.	1886.
Richesse moyenne en soude des betteraves sans nitrate.	0.50	0.26 °/₀₀
— — avec nitrate.	1.12	0.31

Cette augmentation de la richesse en soude n'a pas déprécié l'assimilation de la potasse du sol ni celle de l'engrais. C'est une nouvelle preuve contre la prétendue faculté des alcalis de pouvoir se remplacer réciproquement dans leurs fonctions physiologiques [1].

Les betteraves des cases II et IV, fumées au chlorure de potassium, sont plus riches en potasse que celles qui n'en ont pas reçu.

	1885.	1886.
Richesse moyenne en potasse des betteraves sans chlorure de potassium	3.19	1.94 °/₀
Richesse moyenne en potasse des betteraves avec chlorure de potassium.	3.49	2.43

[1] Les essais de nutrition végétale faits dans des solutions ont du reste prouvé le peu de fondement de cette théorie. Nous citons, à titre d'exemple, que lors d'une étude exécutée par nous en 1874 sur le rôle de la potasse dans la nutrition du lin, nous n'avons jamais réussi à élever cette plante dans une solution nutritive composée par litre de : 0gr.0585 de chlorure de sodium; 0gr.2666 de phosphate de soude; 0gr.0300 de sulfate de magnésie et 0gr.8200 de nitrate de chaux.

Dans une solution renfermant, outre les éléments nutritifs précités, 0gr.3480 de sulfate de potassium, le lin a parcouru normalement toutes les phases de sa végétation, en donnant des graines parfaitement constituées et aptes à germer.

Chaque application de chlorure de potassium est suivie par une augmentation du titre en chlore de la betterave. C'est, du reste, un fait connu; il peut même se produire avec une intensité telle que l'élaboration saccharine s'en ressente.

	1885.	1886.
Richesse moyenne en chlore des betteraves sans chlorure de potassium.	0.13	0.025 °/₀₀
Richesse moyenne en chlore des betteraves avec chlorure de potassium.	0.53	0.08

L'application d'engrais phosphatés n'a pas modifié la richesse en acide phosphorique des betteraves, même lorsque l'on compare les cases I et III qui, pendant dix ans, n'ont pas reçu de fumure phosphatée, avec II et IV où la restitution a été appliquée régulièrement.

Quant à l'état chimique sous lequel l'acide phosphorique a été absorbé, nos essais ne confirment pas l'opinion émise par Corenwinder, qui admet que l'acide phosphorique et la magnésie entrent dans la cellule végétale comme phosphate ammoniaco-magnésien, ces deux corps se trouvant, d'après lui, dans la proportion de $2MgO : Ph^2O^5$.

Ce que nous venons de constater pour l'acide phosphorique est vrai aussi pour les bases alcalino-terreuses.

Les quantités de certains éléments minéraux, phosphore, calcium, magnésium, se trouvant pour une année donnée à peu près dans les mêmes proportions dans les betteraves de la case non fumée que dans celles des autres cases, il en résulte que ce végétal absorbe ces éléments dans une certaine proportion plus ou moins fixe, quelle qu'en soit la quantité mise à sa disposition dans le sol qui l'a produit.

Et, chose remarquable, les éléments pour lesquels nous avons constaté cette particularité sont précisément ceux dont les combinaisons (phosphate, carbonate [1]) traversent difficile-

[1] Les recherches de M. Leplay (*Compte rendu de l'Académie de Paris*, t. LI et LIII) tendent à démontrer que pendant toute la durée de sa végétation la betterave absorbe de la chaux à l'état de carbonate.

ment les membranes ou plutôt, comme il convient de dire d'après M. Nägeli et M. de Vries [1], la couche protoplasmique qui tapisse l'intérieur des membranes cellulaires, tandis que c'est le contraire pour le chlore, le potassium et le sodium dont nous avons vu monter la proportion sous l'influence des engrais.

Nous nous sommes occupé jusqu'à présent des matières minérales en comparant, pour *la même année*, les cases soumises à un régime nutritif varié. Examinons aussi les différences qui se constatent *d'une année à l'autre*.

Sous ce rapport, on est surtout frappé du fait que la diminution du titre total en acides cadre avec une diminution des alcalis et avec une augmentation de la chaux et de la magnésie.

Le relevé suivant fait voir cette relation :

	MOYENNES.		
	1885.	1886.	
Somme des acides.	2.00	1.11	°/₀₀
— des alcalis	1.25	2.17	
Chaux	0.59	0.76	
Magnésie	0.40	0.52	

On peut en conclure que les alcalis sont absorbés non seulement à l'état de chlorures, mais aussi de sulfate, silicate, etc. ; la chaux et la magnésie à l'état de carbonate.

Nous nous abstenons, quelque séduisant que cela puisse être, d'examiner les relations entre le taux de tel ou tel élément minéral et celui de tel ou tel principe organique, déterminées par l'analyse.

L'étude du rôle spécifique que joue sous ce rapport chacun des constituants des cendres n'était du reste pas dans le programme de nos recherches.

Les végétaux faisant souvent, à raison de l'influence du milieu, une consommation luxueuse de certains éléments

[1] *Sur la perméabilité du protoplasme des betteraves rouges* (ARCHIVES NÉERLANDAISES, t. VI, p. 117).

minéraux, ainsi que nous l'avons constaté dans ce travail pour le chlore, la soude et la potasse, la comparaison entre le taux de tel ou tel élément minéral et celui de tel ou tel principe organique, rencontrés au moment de la maturation, ne peut pas nous préoccuper.

Pour déterminer avec précision la part qui revient à chacune des matières minérales dans l'élaboration des principes immédiats, on ne peut pas se borner à établir la composition du végétal, il faut produire celui-ci dans un milieu stérile (eau distillée, sable stérile) avec le concours mesuré et progressif des solutions nutritives [1]. En un mot, l'analyse *a posteriori* doit être remplacée par la synthèse.

[1] C'est ainsi que M. Nobbe (*Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen*, Bd. XVIII, 1875) a pu démontrer que, sans le concours du potassium, les grains chlorophylliques sont incapables de former l'amidon, et que nous avons reconnu lors de recherches faites avec Kohlrausch (*Organ des Vereins für Rübenzucker-Industrie*, 1872) que dans un sol artificiel et stérile, l'énergie de l'élaboration saccharine augmente dans la proportion de la potasse ajoutée à l'état de phosphate ou de carbonate. — Recherches continuées et confirmées par M. Strohmer (*Oest.-Ung. Zeitschrift für Zuckerindustrie*, 1889).

CHAPITRE V.

CONCLUSIONS.

1° L'application d'un engrais chimique composé de nitrate de soude, de chlorure de potassium et de superphosphate de chaux à la dose qu'exige la simple restitution des principes fertilisants enlevés par la récolte précédente, peut retarder la germination des graines de 0 à 3 jours suivant le degré d'humidité que présente le sol. Deux causes contribuent à produire ce phénomène; d'une part, l'acide phosphorique libre et les sels alcalins agissent comme antiseptique sur les ferments qui provoquent la germination et, d'autre part, l'engrais chimique, très hygroscopique et s'emparant avec avidité de l'eau du sol pour se dissoudre, soustrait une partie de l'humidité dont la graine a besoin pour ramollir son péricarpe et liquéfier son endosperme.

2° Le développement morphologique de la betterave se modifie sous l'influence du milieu, c'est-à-dire sous un régime nutritif différent. Le pivot d'une betterave, affamée d'azote, s'allonge considérablement dans la profondeur du sol à la recherche de cet important élément nutritif, tandis qu'elle conserve son « habitus » normal là où elle trouve un milieu capable de suffire à ses besoins. L'application de l'azote provoque un développement particulièrement abondant de l'appareil foliacé.

Le rapport existant entre la partie souterraine et la partie hors terre de la betterave est un caractère de la variété se transmettant par hérédité. Pour la variété expérimentée, « la blanche de Silésie », il a été de $\frac{1}{0,416}$ en moyenne. Ce rapport se modifie sensiblement suivant le régime nutritif et les conditions météorologiques, c'est-à-dire sous l'influence du milieu.

3° La maturation de la betterave, annoncée par la disparition de la chlorophylle dans les feuilles formant les verticilles extérieurs, est retardée par l'application de l'azote sous forme de nitrate de soude.

4° Malgré la production dans le même sol de onze récoltes successives de betteraves, on n'a jamais pu constater le nématode, même dans la case sans restitution aucune.

5° La quantité d'eau passée à travers le mètre cube de terre employée à l'expérience a été sous la dépendance, d'une part, de la hauteur d'eau de pluie, d'autre part, de la vigueur de la végétation : en raison directe de l'intensité de la première cause; en raison inverse du poids de la substance organique.

6° L'eau de drainage des cases fumées au nitrate de soude a été plus riche en azote que celle des cases fumées aux engrais minéraux seuls. Mais comme la quantité absolue d'eau recueillie dans les premières cases est sensiblement inférieure à celle fournie par les autres, la perte totale en azote, malgré le titre plus élevé en nitrate de l'eau de drainage, est, en définitive, moins grande dans les cases « avec azote » que dans celles « sans azote ».

Grâce à l'assimilation rapide de l'azote nitrique par la betterave et à l'augmentation de la production en substance organique que cette assimilation provoque, un sol fumé à l'azote en perd moins pendant la durée de la végétation que le même sol sans engrais aucun.

La plus grande production de substance organique diminue cette perte : 1° parce qu'une plus forte récolte fixe plus d'azote; 2° parce que cette plus grande production exige une consommation plus forte d'eau par évaporation et par fixation dans les tissus, d'où diminution de l'eau de drainage.

7° Dans un sol sablo-argileux, type du limon hesbayen, la restitution régulière de la matière minérale seule, de l'azote seul et de la matière minérale associée à l'azote, enlevés par la récolte précédente, a augmenté, en moyenne, pour les dix années d'expériences, la production en substance organique

respectivement de 27, 50 et 93 %, comparativement à la production obtenue sans restitution d'éléments nutritifs.

Il faut donc, à l'espèce betterave, le concours simultané de l'azote et des matières minérales fournis comme engrais, pour produire sur une surface donnée le maximum de substance organique et le maximum de sucre. Les sources naturelles d'azote sont insuffisantes pour assurer l'utilisation maxima des matières minérales restituées seules et, d'autre part, la désagrégation du sol ne rend pas assimilable assez de matières minérales pour permettre à la betterave de produire à l'aide de la restitution azotée seule, le maximum de matière organique.

8° Les grandes oscillations qu'éprouve le poids de la substance organique produite, variant d'une année à l'autre, pour la même case, du simple au quadruple, ne peuvent être causées que par ceux des facteurs de l'expérience qui ont changé : les conditions météorologiques.

9° Dans nos essais, la production de la substance organique, le minimum de la chaleur nécessaire à un développement normal étant fourni, s'est montrée plus en rapport avec la hauteur de pluie qu'avec les degrés de chaleur.

10° Toutes conditions égales et le minimum de calorique nécessaire à une végétation normale étant acquis, le quantum de sucre contenu dans la souche au moment de la récolte est en raison directe de l'intensité de l'éclairage qui a régné pendant toute la durée de la végétation.

11° Dans nos essais, la composition centésimale des cendres a varié sensiblement avec la composition du milieu et s'est modifiée d'une année à l'autre. Mais quelque considérable que soit cette variation, elle influe d'une manière peu appréciable sur la composition de la betterave, les matières minérales n'entrant que pour une faible part dans le poids total du végétal.

12° La quantité de certains éléments minéraux, acide phosphorique, chaux, magnésie, se trouvant pour une année donnée à peu près dans les mêmes proportions dans les betteraves de la case non fumée que dans celles des autres, il

en résulte que ce végétal absorbe, pour un poids donné de substance organique produite, ces éléments dans une certaine proportion plus ou moins fixe, quelle qu'en soit la quantité mise à sa disposition.

Les éléments pour lesquels nous avons constaté cette particularité sont précisément ceux dont les combinaisons (phosphate, carbonate) possèdent un faible pouvoir de diffusion, tandis que nous avons vu s'élever sous l'influence des engrais les éléments (chlore, potassium, sodium) qui traversent facilement les membranes.

13° Dans les conditions de notre expérience, l'absorption a dû s'opérer principalement pour la chaux et la magnésie à l'état de phosphate et de carbonate, pour la potasse et la soude à l'état de chlorure, de sulfate et de nitrate.

14° Comme nous l'avons démontré à l'occasion d'autres recherches, la quantité d'eau rencontrée dans la souche de la betterave constitue un caractère de la variété. Les conditions climatologiques, l'écartement des plantes lui infligent certaines variations, mais, les autres conditions égales, le régime alimentaire est sans influence sensible sur la richesse en eau.

Pour une variété donnée, la somme eau + sucre donne un chiffre à peu près fixe.

15° Le taux des principes immédiats, rapporté à la matière sèche, varie d'une année à l'autre dans des limites très écartées. L'albumine et la graisse varient du simple au double, les matières extractives montrent une proportion assez variable, la richesse en saccharose et en cellulose est plus constante.

16° De l'azote total contenu dans la souche de la betterave au moment de sa maturité, 58 % seulement appartiennent à « l'albumine pure » (albumine, caséine, etc.), 42 % aux substances azotées non albuminoïdes (amides, glucosides azotées).

17° L'application du nitrate de soude a exercé une légère dépression sur l'élaboration saccharine.

Sans pouvoir donner une explication qui soit plus qu'une hypothèse, on pourrait admettre que l'azote nitrique retarde l'écoulement du saccharose par les vaisseaux des feuilles vers

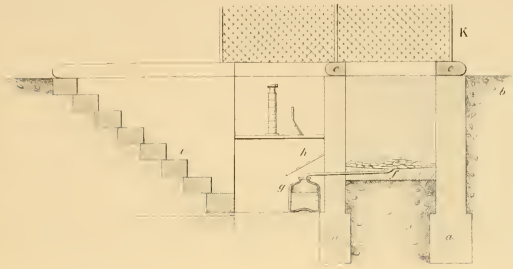
le tissu vasculaire de la souche, comme l'application de l'azote nitrique retarde la disparition de la chlorophylle.

La diminution du titre en saccharose due à l'azote est compensée et au delà par l'action énergique de ce principe fertilisant sur la production en substance organique totale, et en définitive, malgré l'abaissement de la richesse centésimale, le poids de sucre produit s'est élevé.

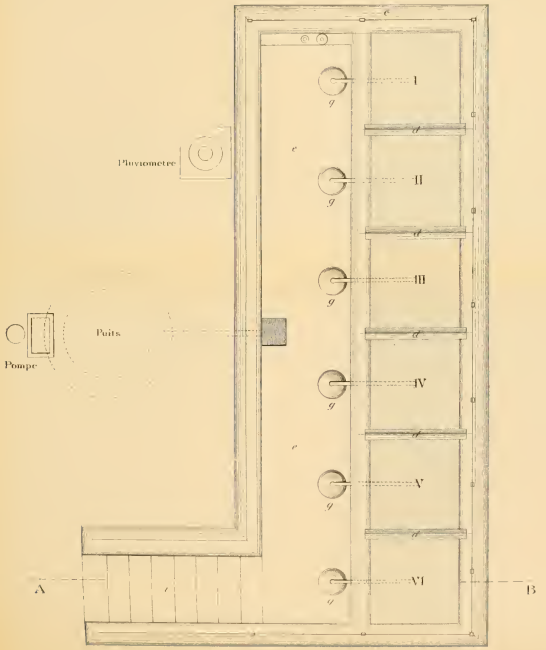
18° La somme totale des principes immédiats carbonés, tout en présentant certains écarts, a été presque la même dans les quatre cases de végétation. Il y a donc, quel que soit le régime alimentaire, production à peu près égale d'hydrates de carbone dont plus ou moins de saccharose suivant l'intensité d'éclairage.

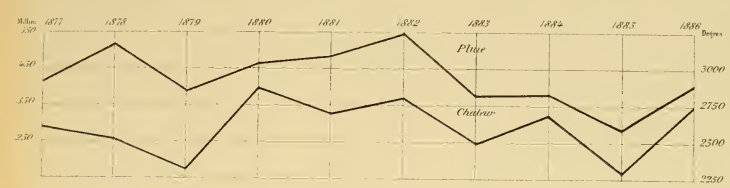
19° La cellulose constatée dans nos analyses, représentant la somme totale des parois cellulaires des tissus de la souche et le taux de cette cellulose ayant été reconnu peu variable, on doit admettre que, quelles que soient les influences extérieures qui agissent sur le développement et la composition de la betterave, le poids de la charpente cellulaire n'éprouve, pour une variété donnée, que peu de changement. Par contre, la proportion des divers principes ternaires et quaternaires et des principes minéraux dissous dans le suc cellulaire qui remplit cette charpente, varie sensiblement d'année en année et sous l'influence du milieu qui a produit la betterave.

Cases de végétation.



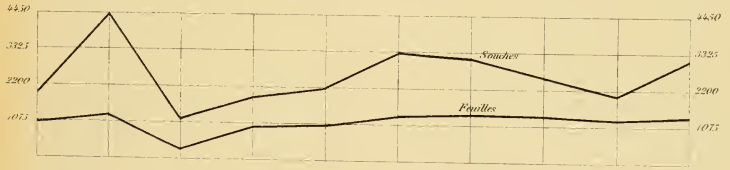
Coupe suivant A B



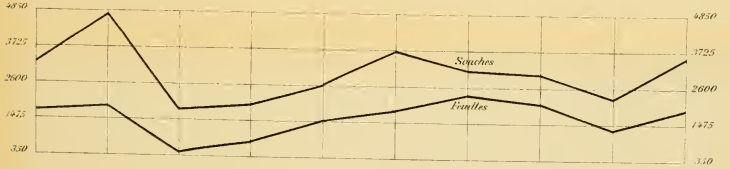


Case I._Rien

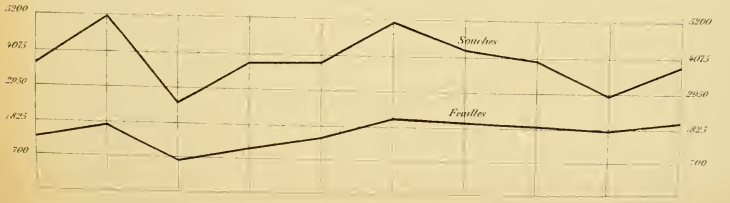
Case II._Matière minérale



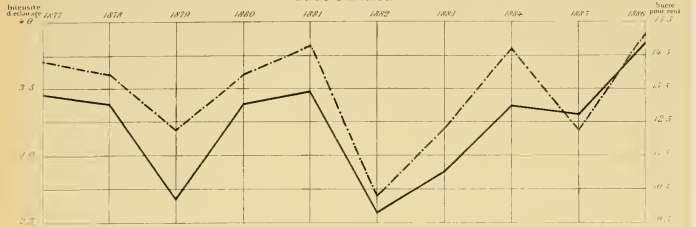
Case III._Azote



Case IV._Azote et matière minérale



Case I. – Rien



Case II. – Matière minérale

Case III. – Azote

Case IV. – Azote et matière minérale

EXPLORATIONS SCIENTIFIQUES

DES

CAVERNES DE LA VALLÉE DE LA MEHAIGNE

PAR

Julien FRAIPONT,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE

ET

F. TIHON,

DOCTEUR EN MÉDECINE A BURDINNE.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 4 août 1888.)

INTRODUCTION.

L'étude des dépôts des cavernes de Belgique et des restes fossiles ou préhistoriques qu'elles renferment a glorieusement débuté chez nous, il y a plus d'un demi-siècle. Dès 1833, notre regretté compatriote Schmerling publiait ses mémorables recherches faites dans les grottes des vallées de la Meuse, de l'Ourthe et de la Vesdre [1].

Spring nous a fait connaître, vingt ans plus tard, les restes exhumés de la caverne de Chauvaux [2].

En 1860, M. Malaise reprit les fouilles de la grotte d'Engihoul [3], que Schmerling avait visitée trente ans auparavant. M. Éd. Dupont [4] entreprit de 1864 à 1866 le seul travail

[1] Schmerling, *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liége*. Liége, 1833-1836.

[2] Spring, *Mémoire sur les ossements de Chauvaux* (Bull. Acad. roy. Belgique, t. XX, nos 11 et 12).

[3] Malaise. *Bull. Acad. roy. Belgique*, 2e série, t. X, 1860.

[4] É. Dupont : a) *Notices préliminaires sur les fouilles exécutées dans les cavernes de la Belgique* (Bull. Acad. roy. Belgique, 2e série, t. XX, no 12; t. XXI, no 5; t. XXII, no 7; t. XXIII, nos 3, 5); b) *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse* (Mém. in-8o de l'Acad. roy. de Belgique, t. XIX, 1867); c) *L'homme*

considérable en cette matière depuis celui de Schmerling. Il exécuta des fouilles méthodiques et scientifiques dans plus de soixante grottes, pour la plupart de la vallée de la Lesse.

Les investigations du savant explorateur se portèrent, surtout, sur : les cavernes de Furfooz (trous des Nutons, du Frontal, Rosette et Reuviau), le trou de Chaleux, le trou Magrite, la grotte de Montfat, les deux cavernes de Fond-à-Lesse, celle de Pont-à-Lesse, les cavernes de Walsin (trou du Blaireau, trou de l'Hyène, trou de la Naulette), le trou de Praules, le trou des Allemands, le trou des Nutons, de Gendron, le trou de l'Ours, le trou de la Roche-à-Penne, le trou Balleux, le trou du ravin de Falmignoul.

Il exécuta d'autres fouilles dans des grottes de la vallée de la Molignée près de Montaigne et de la vallée de la Meuse, notamment au trou Clabeau, au trou Madame, aux cavernes de Goyet et d'Engis.

En 1879, M. Rucquoy fit des fouilles dans la grotte de Spy [1].

Depuis lors, M. le comte G. de Looz fit une série de recherches dans diverses grottes du pays, dans un but exclusivement archéologique; il en est de même de M. le baron Alfred de Loë, notamment au trou Sandron [2].

pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse. Bruxelles, 1871; d) *Sur l'antiquité de l'homme et sur les phénomènes géologiques quaternaires en Belgique* (Compte rendu du Congrès intern. d'Anthr. et d'Arch. préhistorique. Bruxelles, 1872); e) *Nouvelle exploration des cavernes d'Engis* (Bull. Acad. roy. Belgique, 1872); f) *Théorie des âges de la pierre en Belgique* (Bull. Soc. d'Anthr. de Paris, 1874).

[1] Rucquoy, *Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles,* 1887.

[2] A. de Loë, *Le trou Sandron ou abri sous roche de Huccorgne.* Huy, 1883.

L'un de nous fit, en 1884, l'exploration méthodique d'un repaire d'ours à Esneux, sur l'Ourthe [1], et il exécuta, en 1885, de nouvelles fouilles dans la deuxième caverne d'Engis [2].

En 1885-1886, MM. Lohest et De Puydt firent l'exploration, si riche en trouvailles, de la grotte de Spy, sur l'Orneau [3].

MM. Braconier, Fraipont et Lohest ont fait l'exploration d'une vaste grotte située à Petit-Modave de 1885 à 1886 [4]. MM. Braconier et Lohest ont encore exploré, depuis lors, une autre grotte : celle de l'Abîme, à Couvin (1887) [5].

Je passe sous silence beaucoup d'autres fouilles exécutées exclusivement au point de vue archéologique par des amateurs ou des collectionneurs d'objets préhistoriques.

L'un de nous [6], accompagné d'un habile fouilleur, A. Orban, s'est livré depuis plusieurs années à la recherche des cavernes dans la vallée de la Mehaigne. Il a eu l'heureuse fortune d'en découvrir une dizaine.

Nous avons entrepris, depuis 1886, l'exploration scientifique et méthodique de ces différentes grottes au point de vue géologique, paléontologique et archéologique. Nous en présenterons successivement les résultats à l'Académie.

[1] J. Fraipont, *Une caverne à ossements d'*Ursus spelæus (Bull. Soc. géol. de Belgique, t. XI, 1884).

[2] Idem, *Nouvelle exploration des cavernes d'Engis* (Bull. Soc. géol. de Belgique, t. XII, 1885).

[3] De Puydt et Lohest, *L'homme contemporain du mammouth à Spy* (Compte rendu du Congrès archéologique de Namur, 1886).

[4] Fraipont et Braconier, *Revue d'Anthropologie,* 3e série, t. II, 4e fasc. Paris, 1887.

[5] Lohest et Braconier, *Bull. Soc. géol. de Belgique,* t. XV, 1888.

[6] Dr Tihon.

Nous sommes heureux de pouvoir remercier publiquement M. le chevalier de Moreau, ministre de l'Agriculture, de l'industrie et des travaux publics, qui a dans ses attributions le département des beaux-arts, des lettres et des sciences, d'avoir bien voulu nous accorder à partir de cette année (1888) un subside pour nous permettre de continuer nos recherches.

EXPLORATIONS SCIENTIFIQUES

DES

CAVERNES DE LA VALLÉE DE LA MEHAIGNE.

PREMIÈRE COMMUNICATION.

LA GROTTE DU DOCTEUR.

Cette caverne fut découverte par l'un de nous [1] en 1886 dans le beau domaine de Fumelette, appartenant à cette époque à M. le comte d'Aspremont-Lynden, ancien ministre. Les fouilles purent être commencées dès cette époque. Mais, au bout de quelques mois de travail, nous dûmes suspendre nos recherches, l'autorisation de fouiller nous ayant été enlevée sous divers prétextes par le locataire, M. l'avocat Picard, de Bruxelles. Plus tard, la permission de continuer les fouilles nous fut de nouveau accordée.

Lorsque le domaine de Fumelette devint, en 1887, la propriété de M. Léon Collinet, avocat à la Cour d'appel de Liége, le nouveau châtelain nous autorisa généreusement à poursuivre nos recherches, non seulement dans cette grotte, mais dans tout son vaste parc. Il nous laissa toutes libertés d'exécuter les travaux que nous jugions nécessaires pour mener à bonne fin nos recherches scientifiques. Nous adressons ici nos plus vifs remerciements à M. L. Collinet.

Nous avons exécuté ces recherches dans la grotte du Docteur pendant la plus grande partie de l'année 1887 et pendant les six premiers mois de l'année 1888.

[1] Dr Tihon.

PARTIE DESCRIPTIVE.

I. — CONFIGURATION DE LA CAVERNE.

La grotte du Docteur se trouve dans une petite vallée, le Roua, qui débouche perpendiculairement dans celle de la Mehaigne. Cette vallée est située à quelques minutes de marche de la station d'Huccorgne, entre ce village et celui de Moha, sur la rive droite de la Mehaigne. La caverne est creusée dans le massif du calcaire carbonifère supérieur qui émerge en ce point et qui constitue les deux versants de la vallée du Roua. Il est exploité d'ailleurs entre Huccorgne et Moha, soit comme pierre à chaux, soit comme pierre dite de bordure. L'ouverture de la grotte regarde vers le nord-ouest. Son plancher se trouve, à l'entrée, à 17 mètres au-dessus du fond de la vallée du Roua, à 23 mètres au-dessus de la ligne d'étiage moyenne de la Mehaigne à son point le plus rapproché, et à 25 mètres environ au-dessus du fond du lit de la rivière au même point. L'entrée est située à 34 mètres de distance du fond de la vallée du Roua et à 362 mètres du bord actuel le plus rapproché de la Mehaigne.

Quand nous avons commencé l'exploration de la caverne, l'orifice était complètement obstrué par des dépôts meubles qui formaient au dehors une vaste terrasse de $4^{m},50$ à 5 mètres de haut sur 10 mètres de large et $8^{m},50$ à 9 mètres de long.

L'ouverture mesure 5 mètres depuis le plafond jusqu'au plancher, sur 8 mètres de largeur. Quand on a franchi l'entrée, on pénètre dans une salle haute en moyenne de 5 mètres sur $12^{m},50$ de profondeur et $8^{m},50$ de largeur. Cette salle communique vers la droite (en entrant) avec une petite salle ou large couloir qui va lui-même déboucher à l'extérieur sur le flanc de l'escarpement, à 10 mètres de l'entrée principale, au même

niveau. Plusieurs couloirs communiquent avec cette petite salle. L'un d'eux pénètre dans l'épaisseur du massif calcaire en s'élevant; il nous a paru avoir été jadis une cheminée mettant l'intérieur de la grotte en communication avec le plateau.

Le plancher de la salle principale s'affaisse vers la gauche (en entrant) à partir de 5 ou 6 mètres de l'entrée, de façon qu'en ce point la hauteur atteint $7^{m},50$. Cette chambre communique en cet endroit avec une annexe latérale profonde, large de quelques mètres et haute de $7^{m},50$.

Au fond de la salle principale débouche une troisième annexe. C'est un couloir qui pénètre profondément dans l'intérieur de la montagne. Il est tantôt étroit, tantôt élargi; ici il est élevé, là il est surbaissé.

Il suit une direction moyenne nord-sud presque horizontale, tout en décrivant diverses sinuosités ou crochets, jusqu'à une distance de 45 mètres environ du fond de la salle principale. Il se bifurque alors en une branche qui revient vers le nord-ouest et une autre qui se dirige vers le sud-ouest. Nous avons poursuivi celle-ci sur un espace de 20 mètres. Nous n'avons pu établir jusqu'où s'étend ce couloir, parce qu'il devient si si étroit qu'un homme ne peut s'y frayer un passage.

D'autres couloirs plus étroits viennent aboutir à cette artère, mais il nous a été impossible d'y pénétrer à cause de leur exiguïté. Plusieurs d'entre eux semblent avoir été des cheminées mettant jadis l'intérieur de la grotte en communication avec le plateau.

Il en est un notamment, situé à 12 mètres de l'entrée du couloir principal, qui manifestement a été une cheminée, non seulement à cause de sa pente et de sa direction, mais parce que l'on peut remarquer encore à son intérieur des cailloux nombreux, comme nous le verrons plus loin.

La salle principale et les couloirs latéraux étaient complètement remplis de terres et de dépôts meubles, du plancher au plafond, quand nous avons commencé l'exploration. Le couloir du fond seul n'était pas comblé.

Nous avons exploré méthodiquement les dépôts meubles par

voie de tranchées successives descendant chaque fois jusqu'à la roche vive qui constitue le sous-sol :

a) Dans la terrasse ;

b) Dans la salle principale ;

c) Dans les deux annexes latérales ;

d) Dans la partie antérieure du couloir du fond.

Nous avons passé pour ainsi dire au crible 900 mètres cubes de dépôts meubles.

II. — PARTIE GÉOLOGIQUE.

On peut distinguer quatre couches de dépôts meubles superposés dans la salle principale, dans les annexes latérales et dans la terrasse. Les deux dépôts inférieurs existaient seuls à l'entrée du couloir du fond. Nous n'avons pu poursuivre plus loin l'étude des dépôts de ce couloir, à cause des difficultés considérables d'exploration.

Nous allons examiner successivement chacune de ces couches en suivant l'ordre stratigraphique de bas en haut.

1° La couche inférieure consistait en un lit de cailloux roulés avec de nombreux rognons de silex brut, de rares blocs anguleux de la roche encaissante ; le tout mêlé à un limon peu abondant. En certains points, les cailloux, les silex et la terre étaient imprégnés de calcaire et constituaient alors une brèche très dure poudingiforme. Cette couche avait une épaisseur qui variait d'après la configuration du sous-sol entre $0^m,30$ et $1^m,50$.

Elle était plus épaisse vers le bord nord-est que vers la paroi sud-ouest dans la salle principale, parce que le plancher de celle-ci s'affaisse dans la direction nord-est.

Nous avons poursuivi ce lit de cailloux dans toute l'étendue de la salle principale, dans les annexes latérales et à l'entrée du couloir du fond. Nous l'avons retrouvé dans les cheminées latérales de celui-ci et dans toute l'étendue de la terrasse. (Voir la coupe géologique, niveau n° 1, pl. II.)

2° Le lit de cailloux était recouvert d'une deuxième couche de dépôts meubles dont l'épaisseur variait entre $1^m,50$ et $2^m,50$.

Cette couche était formée d'une terre brune contenant de nombreux cailloux roulés et un grand nombre de blocaux anguleux de la roche encaissante. Ce dépôt existait dans toute l'étendue de la salle principale et dans les annexes latérales. Il atteignait son maximum d'épaisseur dans la partie gauche de la salle principale et de l'annexe adjacente. Nous l'avons retrouvé à l'entrée du couloir du fond.

Il s'étendait à l'extérieur dans la terrasse en diminuant progressivement d'épaisseur. Il disparaissait dans toute la moitié de droite de la terrasse à partir de $3^{m},50$ de l'entrée de la grotte. Il pouvait se poursuivre dans la moitié gauche de la terrasse jusqu'à 5 mètres ou $5^{m},50$ de l'ouverture.

Cette couche a été très riche en débris d'animaux et en restes de l'industrie de l'homme contemporain de ces animaux. (Voir coupe géologique, niveau n° 2, pl. II.)

3° La troisième couche, reposant sur la terre brune, était constituée par une terre jaune contenant de nombreux blocaux anguleux de la roche encaissante, mêlés à de rares cailloux roulés. Ce dépôt était séparé en certains points de la couche sous-jacente (terre brune) par un lit de stalagmite pouvant atteindre 2 ou 3 centimètres d'épaisseur. Cette couche régnait dans toute l'étendue de la salle principale et des annexes latérales sur une épaisseur variant entre $1^{m},25$ et 2 mètres. Elle faisait complètement défaut dans le couloir du fond. Elle atteignait une puissance de $2^{m},50$ au commencement de la terrasse pour s'atténuer ensuite progressivement vers l'extérieur jusqu'à une distance de 7 mètres environ de l'entrée. Tandis que dans la grotte elle reposait sur la terre brune (2^{e} couche), elle était directement en contact avec le lit de cailloux (1^{re} couche) dans la terrasse à partir de $3^{m},50$ de l'ouverture d'un côté, et de $5^{m},50$ de l'autre. Cette couche a donné relativement peu d'ossements et peu de silex taillés. (Voir coupe géologique, niveau n° 3, pl. II.)

4° La terre jaune était recouverte dans la salle principale et dans les annexes latérales par une couche formée d'une terre noire mêlée à des éboulis de la roche encaissante de volume

très variable. Elle contenait de nombreuses racines d'arbres. Elle était bourrée en certains points de petits nodules blancs de quelques millimètres de diamètre. Cette substance blanche formait, à la limite de la couche sous-jacente dans le fond de la salle principale, une zone continue sur plusieurs mètres de long et plusieurs centimètres de haut. Ce corps a donné à l'analyse 90 % de phosphate de calcium. Nous avions d'abord cru que c'était le produit de la décomposition d'excréments d'hyènes, connu sous le nom de *Album græcum*, mais c'est plutôt le produit de la décomposition très avancée d'ossements de petits mammifères. Cette terre noire ne contenait que quelques débris d'animaux modernes et vers l'entrée les restes d'un squelette humain, dont il sera parlé plus loin. (Voir la coupe géologique, niveau n° 4.)

5° Le cinquième niveau était représenté dans la terrasse par la terre végétale. Celle-ci était accumulée vers le haut de la terrasse en une couche atteignant en certains points près de 4 mètres d'épaisseur. Elle recouvrait la terre jaune (niveau n° 3) jusqu'à 7 mètres de l'ouverture de la grotte, puis reposait, à partir de cette limite, directement sur le lit de cailloux (niveau n° 1) jusqu'à 9 à 10 mètres de l'entrée. Nous avons trouvé dans cette terre végétale de la terrasse des cailloux roulés plus ou moins nombreux, quelques restes d'animaux et quelques débris de l'industrie humaine, dont il sera parlé plus loin. (Voir coupe géologique, niveau n° 5, pl. II.)

III. — PARTIE ZOOLOGIQUE

(FAUNE ÉTEINTE ET FAUNE ACTUELLE).

Détermination des débris d'animaux recueillis dans les différents dépôts.

Nous n'avons rencontré aucun reste d'animaux dans le lit de cailloux constituant le dépôt le plus inférieur de la grotte, sauf quelques morceaux de gros os, si altérés qu'il était impossible de dire à quels animaux ils avaient appartenu.

Au contraire, nous avons recueilli dans la terre brune (niveau n° 2) et dans la terre jaune (niveau n° 3) de nombreux débris d'animaux, quelques restes insignifiants dans la terre noire (niveau n° 4) et dans la terre végétale (niveau n° 5).

On peut distinguer, au point de vue paléontologique, deux niveaux ossifères :

Un inférieur (terre brune, dépôt n° 2) et un supérieur (terre jaune, dépôt n° 3.)

Nous allons examiner successivement la faune que contenaient ces dépôts.

A. — *Niveau ossifère inférieur (terre brune, niveau n° 2).*

Nous avons rapporté à 19 espèces les débris d'animaux recueillis dans cette couche, dont 16 sûrement déterminées; ce sont :

1. *Rhinoceros tichorhynus* (très abondant).
2. *Equus caballus* (excessivement abondant).
3. *Sus scrofa* (très rare).
4. *Cervus elaphus* (peu abondant).
5. *Cervus canadensis* (très rare).
6. *Megaceros hibernicus* (peu abondant).
7. *Rangifer tarandus* (rare).
8. *Antilope (Capella) rupicafra* (très rare).
9. *Bison priscus?* (rare).
10. *Bos primigenius* (abondant).
11. *Elephas primigenius* (abondant).
12. *Castor fiber* (rare).
13. *Ursus spelæus* (peu abondant).
14. *Ursus ferox?* (rare).
15. *Meles taxus* (très rare).
16. *Canis lupus* (très rare).
17. *Canis vulpes* (rare).
18. *Hyæna spelæa* (très abondant).
19. *Felis spelæa* (rare).

Parmi plus de de 5,000 débris d'animaux provenant de cette couche, nous n'avons recueilli intacts, indépendamment des dents isolées, qu'un crâne de cheval, un crâne d'hyène, un crâne de chamois, quelques vertèbres, quelques os longs de cheval, de bœuf et d'hyène, des os du carpe et du tarse, des métacarpiens et métatarsiens, des phalanges. Les trois crânes et tous les os longs non brisés, proviennent du couloir du fond. Tous les autres ossements sont brisés et proviennent de la salle principale, de ses annexes latérales et de la terrasse.

Nous allons examiner comment sont représentées les différentes espèces précitées.

1° Les débris de rhinocéros à narines cloisonnées sont fort nombreux. Après le cheval et l'hyène, c'est cet animal qui est représenté par les restes les plus abondants. Ceux-ci consistent en 3 fragments de mâchoire inférieure avec symphyse, ayant appartenu à de jeunes sujets, 1 morceau de maxillaire supérieur avec dents molaires, 170 molaires isolées provenant d'individus de tout âge, mais en majorité de jeunes, 1 atlas, 2 vertèbres cervicales, 2 vertèbres dorsales, 1 dernière vertèbre lombaire, plusieurs fragments d'omoplates, de nombreux fragments d'humérus, de radius, de cubitus, quelques morceaux de bassins, beaucoup de fragments de fémurs, dont un a pu être reconstitué en entier, des débris de tibias, 3 astragales, quelques métatarsiens et métacarpiens, quelques phalanges onguéales;

2° Les restes les plus abondants appartiennent de loin au cheval. Nous avons recueilli une tête en partie brisée accompagnée de plus de la moitié de sa mâchoire inférieure, provenant du couloir du fond, 3 fragments de maxillaire supérieur, 12 morceaux de mâchoire inférieure, 2346 molaires isolées, dont 1484 appartenant au maxillaire supérieur et 862 à la mâchoire inférieure, 256 incisives, 2 atlas, 3 axis, 16 vertèbres cervicales, surtout les premières, 2 lombaires parmi les dernières, 1 vertèbre sacrée, un grand nombre de fragments d'omoplates, d'humérus, de radius, quelques scaphoïdes et semi-lunaires, des morceaux de bassins, de fémurs, de tibias, de trapézoïdes, quelques « grands os » et quelques onciformes, quelques cunéiformes, 84 canons, des métacarpiens et métatar-

siens, 20 stylets, 88 astragales, 5 calcanéums, 18 premières phalanges, 21 deuxièmes phalanges, 8 phalanges onguéales, 1 os petit sésamoïde. Quelques os longs non brisés proviennent du couloir du fond.

D'après le chiffre des molaires, le nombre de chevaux auxquels il faut rapporter ces restes *s'élève à 124 individus minimum*. La majorité de ceux-ci étaient des jeunes sujets. Ils semblent devoir être rattachés à une petite race robuste, trapue, à grosse tête allongée, à front peu développé, dont l'ensemble des caractères rappelle la race de Solutré, et qui représente vraisemblablement la souche de notre cheval ardennais.

L'un de nous étudiera cette question de nos chevaux quaternaires belges dans un travail ultérieur;

3° Le sanglier n'est représenté que par 3 fragments de mâchoire inférieure avec molaires, quelques molaires isolées, 3 petites défenses, le tout ayant appartenu à des jeunes sujets;

4° Les restes du cerf ordinaire consistent en 24 fragments de bois (la couronne avec le premier ou les deux premiers andouillers brisés à leur base), quelques morceaux de mâchoires avec molaires et quelques os longs brisés;

5° Nous rapportons au Wapiti ou cerf du Canada, un fragment de bois à deux andouillers basilaires, quelques molaires d'adulte trop fortes pour avoir appartenu au cerf élaphe et pas assez puissantes pour être du cerf d'Irlande;

6° Le cerf d'Irlande est représenté par 8 fragments de mâchoire inférieure (2 de droite et 2 de gauche et supérieure (2 de droite et 2 de gauche) garnis de molaires. L'un de ces morceaux est si robuste qu'il atteint la taille d'un maxillaire de rhinocéros. Nous avons recueilli de plus 11 molaires isolées;

7° Nous rapportons avec doute au bison européen un certain nombre de dents et d'os longs, notamment quelques canons moins robustes que ceux dont il va être question au n° 8, quoiqu'ils aient appartenu à des sujets adultes;

8° Les restes de l'*Urus* diluvien (*Bos primigenius*) sont abondants quoique moins communs que ceux du cheval. Nous avons recueilli 200 molaires, dont 54 supérieures et 146 infé-

rieures, 1 fragment de mâchoire inférieure gauche avec molaires, des vertèbres cervicales, des morceaux d'omoplates et de bassins, un grand nombre de portions d'humérus, de radius, quelques os du carpe, des fragments de tibias, 17 calcanéums, 8 astragales, 15 scapho-cuboïdes, 36 canons (métacarpiens et métatarsiens), quelques métacarpiens ou métatarsiens externes rudimentaires, 13 premières et deuxièmes phalanges et 3 phalanges onguéales. Quelques os longs non brisés proviennent du couloir du fond ;

9° Après le cheval, l'hyène, le rhinocéros et le bœuf, c'est le mammouth qui a laissé le plus de restes dans la couche en question. Ils consistent en 2 morceaux de mâchoire inférieure brisée un peu en arrière de la symphyse et 2 autres fragments gauches contenant chacune une molaire encore fixée dans leur alvéole; ces débris ont appartenu à de jeunes sujets. Les autres restes comprennent une cinquantaine de molaires et 8 fragments de défenses. Les deux tiers de ces dents doivent aussi être rapportés à de jeunes sujets, quelquefois même à de très jeunes individus. Nous avons encore recueilli un atlas entier, 2 fragments d'atlas, une vertèbre lombaire, de nombreux débris d'humérus, de radius, de cubitus, de fémurs, de tibias, de péronés, quelques fragments d'omoplates et de bassins, 2 calcanéums ;

10° Nous avons trouvé 3 fragments de maxillaire inférieur (2 droits et 1 gauche) de castor avec molaires et incisives, ayant appartenu à trois sujets différents ;

11° Les restes d'ours des cavernes sont relativement rares. Nous n'avons recueilli que 3 fragments de mâchoire inférieure droite, 18 molaires et 21 canines, 3 incisives et quelques fragments d'os longs ;

12° Nous rapportons avec doute à l'*Ursus ferox* 12 canines d'adulte beaucoup plus petites que les précédentes ;

13° Rares aussi sont les débris de blaireau. Ils comprennent un morceau de crâne avec dents et une demi-mâchoire inférieure droite avec dents ;

14° Le loup est représenté par deux débris de mâchoire inférieure et une dent canine ;

15° Trois morceaux de mâchoire inférieure avec dents, 7 canines isolées, quelques os longs non brisés ont appartenu au renard ordinaire.

Nous rapportons, avec doute, une demi-mâchoire inférieure au *Canis lagopus;*

16° Les débris d'hyène sont très abondants dans ce niveau ossifère; c'est, après le cheval, l'animal le plus commun. Nous avons recueilli une tête presque entière pourvue de toutes ses dents (provenant du couloir du fond) 19 fragments de maxillaire supérieur droit et 10 de gauche, 17 demi-mâchoires droites et 21 gauches, en tout 67, plus de 100 molaires isolées, 135 canines et 35 incisives, un petit nombre d'os longs brisés, quelques os du carpe ou du tarse, quelques métacarpiens ou métatarsiens, des phalanges;

17° Le grand chat ou lion des cavernes est représenté par un beau fragment de maxillaire supérieur droit garni de ses molaires et d'une énorme canine, par 5 canines isolées, par un sacrum complet et par un métatarsien.

B. — *Niveau ossifère supérieur (terre jaune, couche n° 3).*

Les ossements recueillis dans la couche n° 3 se rapportent aux espèces suivantes :

1. *Equus caballus* (relativement commun).
2. *Cervus elaphus* (rare).
3. *Rangifer tarandus* (peu abondant).
4. *Capra hircus (primigenia)* (très rare).
5. *Bos primigenius* (rare).
6. *Bison europæus* (rare).
7. *Ursus spelæus* (très rare).
8. *Meles taxus* (rare).
9. *Canis vulpes* (rare).
10. *Hyæna spelæa* (très rare).
11. *Felis spelæa* (très rare).
12. *Felis catlus* (très rare).

Les débris d'animaux recueillis à ce niveau sont peu nombreux, surtout comparativement à ceux que nous avons rencontrés dans la couche précédente :

1° C'est encore le cheval qui est le mieux représenté par environ 150 dents et quelques fragments d'os longs des membres antérieurs et postérieurs;

2° Les débris du cerf élaphe consistent en quelques bois brisés ;

3° Le renne, relativement moins rare, y a laissé des fragments de bois brisés provenant d'adultes, quelques dents, quelques morceaux de mâchoires et d'os longs. Nous avons recueilli dans la terrasse une dague presque entière d'un jeune sujet, très mince et longue de 40 centimètres;

4° Nous rapportons à la chèvre 2 ou 3 fragments de mâchoire avec dents. L'un d'entre eux appartiendrait peut-être au chevreuil ;

5° et 6° Nous avons trouvé une quinzaine de dents de bœuf et des fragments d'os longs, en général plus grêles que ceux recueillis dans la couche sous-jacente. Nous sommes portés à les considérer comme ayant appartenu, pour la plupart, plutôt au bison européen qu'au *Bos primigenius*.

7° Quelques molaires d'ours proviennent de cette couche. Elles sont de grandeur moyenne;

8° Les restes de blaireau consistent en quelques fragments de mâchoires avec dents et quelques os longs;

9° Deux ou trois demi-mâchoires inférieures et quelques os longs de renard ont été recueillis dans cette couche ;

10° Nous avons trouvé une dizaine de molaires d'hyène isolées et quelques canines;

11° Le lion ou grand chat n'est représenté dans ce niveau que par deux canines isolées, trouvées à la limite des couches n° 2 et n° 3;

12° Le chat est représenté par une demi-mâchoire inférieure droite.

C. — *Terre noire (4e niveau).*

La terre noire était très semblable à la terre végétale de la terrasse. Elle contenait de très nombreux blocs calcaires de toutes dimensions. C'était elle, avec les éboulis, qui recouvrait la terre jaune. Elle ne contenait aucun ossement fossile. Nous n'y avons recueilli, comme débris d'animaux, que quelques os modernes de lapin, de renard et de blaireau.

Nous avons trouvé, à quelques mètres de l'entrée, dans cette terre noire, les débris d'un squelette humain enfoui à 0m,30 ou 0m,40 de profondeur, ayant appartenu à un individu adulte, et quelques fragments d'un second squelette d'enfant de 6 à 7 ans.

Nous n'avons pas remarqué au crâne les caractères de l'une des races fossiles connues actuellement. Le seul caractère intéressant du squelette c'est l'existence d'un troisième trochanter au fémur et une certaine platycnémie du tibia, pour l'adulte. Ces deux caractères sont fréquents chez l'homme néolithique. Ce qui nous porte encore à croire que ces restes humains datent de cette époque, c'est qu'ils doivent remonter, tout en n'étant pas fossiles, à une haute antiquité, comme le démontrent les dendrites qui recouvrent plusieurs de ces os. Enfin, l'existence d'une hache polie, d'une pointe de flèche et de fragments de silex néolithiques dans la terre végétale de la terrasse, nous confirme encore dans cette manière de voir.

Il s'agit donc vraisemblablement de deux cadavres humains, celui d'un adulte et celui d'un enfant, enfouis dans cette grotte à l'époque néolithique.

D. — *Terre végétale de la terrasse (couche 5).*

Nous n'avons recueilli dans la terre végétale de la terrasse que quelques dents de cheval et de bœuf, une demi-mâchoire inférieure de mouton et quelques esquilles d'os indéterminables.

Vers l'extrême limite de la terrasse, nous avons mis à découvert une demi-mâchoire inférieure humaine, que nous rapportons également, à cause de l'usure des dents notamment, à l'époque néolithique.

IV. — PARTIE ETHNOGRAPHIQUE.

INDUSTRIE.

Description des instruments en pierre et en os recueillis dans les divers dépôts.

Nous n'avons rencontré aucun instrument taillé en silex ou autre roche dans le lit de cailloux (niveau n° 1).

A. — *Niveau n° 2 (terre brune).*

La couche n° 2 a été particulièrement riche en débris de l'industrie de l'homme contemporain des ossements précités.

a) **Instruments en pierre.**

Il a été recueilli à l'intérieur de la grotte (salle principale et annexes latérales) 950 instruments ou débris d'instruments en pierre et 650 dans la terrasse. La plupart sont en silex, un certain nombre en grès lustré, quelques-uns en phtanite carbonifère et en quartzite.

M. G. Dewalque, professeur de géologie à l'Université de Liége, qui avait bien voulu accepter de rechercher l'origine probable, au point de vue géologique, de la matière première dont ont été fabriqués ces instruments, n'a pu, faute de temps, exécuter ce travail. Il en a chargé son assistant pour la géologie, M. Max. Lohest, ingénieur honoraire des mines.

Voici la note que ce dernier nous a communiquée :

« 1° La matière, qui constitue la majorité des instruments en pierre recueillis dans la grotte du Docteur à Huccorgne, est

un silex gris qui ne peut guère se distinguer du silex gris de la craie blanche, roche qui a été encore exploitée à l'époque néolithique. M. I. Braconier et moi nous avons découvert une série de puits d'extraction remplis de milliers de lames et d'ébauches de haches aux environs de Braives à quelques kilomètres de Huccorgne. Le Musée de paléontologie de l'Université de Liége possède une série de ces instruments néolithiques. On peut se convaincre que la matière de ces silex est bien la même que celle d'un certain nombre des instruments paléolithiques non patinés ou peu patinés de la grotte du Docteur. Cependant le plus grand nombre de ces instruments sont trop patinés pour que l'on puisse déterminer leur nature;

» 2° Quelques instruments paraissent avoir été fabriqués avec un silex à grain grossier, opaque, identique à celui que contiennent les conglomérats à silex du nord d'Huccorgne, dont il existe d'ailleurs de nombreux affleurements dans la vallée de la Mehaigne;

» 3° Un ou deux éclats sont d'un silex qui ne paraît pas se rencontrer dans le crétacé du pays. Je citerai spécialement un silex blond, très translucide;

» 4° Bon nombre d'instruments sont en grès lustré bruxellien;

» 5° Quelques-uns sont en *quartzite cambrien;*

» 6° Un en phtanite d'origine indéterminée, un en phtanite carbonifère.

» En résumé, sans nier la possibilité d'une importation lointaine de silex, je crois pouvoir affirmer que, dans la craie blanche et dans les conglomérats à silex qui affleurent aux environs d'Huccorgne, on rencontre des silex identiques à ceux qui ont servi à la confection des neuf dixièmes des instruments en silex trouvés dans la grotte du Docteur. »

La plupart des silex provenant de ce niveau sont patinés. Les grandes pièces présentant une patine très caractéristique blanc-bleuâtre (silex foncés). Les autres sont patinées uniformément en blanc (silex gris et bruns de la craie des environs d'Huccorgne). Quelques-unes, surtout les lames et les petites

pièces, sont souvent tranformées en *cacholong* jusqu'au centre. Quelques-unes sont à peine patinées; d'autres, moins nombreuses encore, ne le sont pas du tout. Les grandes pièces patinées, toutes blanches ou blanc et bleu, proviennent presque toutes du fond de la couche, à proximité du lit de cailloux. Les pièces peu ou pas patinées se trouvaient dans la terre brune à un niveau supérieur. Les grands instruments en grès lustré et en quartzite proviennent aussi des régions les plus profondes de la terre brune. Ils étaient toujours mélangés aux pièces très patinées en blanc et bleu.

Racloirs.

Les racloirs sont les instruments les plus typiques et les plus nombreux, caractérisant le niveau ossifère inférieur. Nous en avons recueilli une centaine.

Ils consistent pour la plupart en éclats de forme et de taille très variées. Ils sont subquadrangulaires, subovales ou même suborbiculaires. Chez les uns, une face est plus ou moins accidentée et taillée à grands éclats; l'autre face est lisse. Celle-ci présente le plan de percussion, le conchoïde et l'esquillement. L'un des bords, ordinairement le plus long, présente du côté de la face taillée, de nombreuses retouches. C'est là le racloir moustérien typique. Les plus grands, du type quadrangulaire, mesurent jusqu'à 125 millimètres de long sur 70 millimètres de large et 15 à 20 millimètres d'épaisseur (pl. VI, fig. $9^{a,b,c}$); ils sont en grès lustré. Les plus petits du même type ont environ 50 millimètres de long sur 30 millimètres de large et 10 millimètres d'épaisseur; ils sont en silex patiné en blanc laiteux ou en blanc bleuâtre.

Plusieurs rappellent tout à fait la forme des racloirs des alluvions de Levallois (Seine), notamment l'exemplaire figuré par de Mortillet dans son Musée préhistorique (pl. X, fig. 61 et 61^{bis}), provenant de la ballastière du grand Bruneval, près de Beauvais (Oise) (Musée Saint-Germain, n° 22650). D'autres racloirs subovales ont une grandeur qui varie entre 80 milli-

mètres et 30 millimètres de hauteur. Les racloirs suborbiculaires sont les plus rares. On peut les rattacher au type que nous avons appelé « disque » avec d'autres auteurs et dont il sera question plus loin.

Un assez grand nombre de racloirs s'écartent du type moustérien, en ce sens qu'ils sont taillés à grands éclats sur les deux faces. Toutefois, l'une des faces est toujours un peu plus bombée que l'autre, et les retouches se trouvent le long du bord du côté de la face convexe. Ces instruments sont souvent plus épais du côté opposé au bord retouché. Souvent aussi la partie opposée au bord retouché est à peine dégrossie dans ce type de racloir; elle a même conservé sa croûte naturelle. C'est là un avantage pour maintenir fortement l'instrument en main. Nous avons représenté un bel échantillon de ce type planche VI, figures 10^a et 10^b.

Nous considérons aussi comme racloir un instrument ovalaire, allongé, à patine bleuâtre, taillé à petits éclats sur ses deux faces, dont l'une est plus bombée que l'autre. Du côté de cette face, il présente de nombreuses retouches le long de l'un des grands bords. Il mesure 83 millimètres de longueur sur 30 millimètres de largeur et 18 millimètres à sa plus grande épaisseur (pl. VIII, fig. 15).

Disques.

Nous avons recueilli dans ce gisement une vingtaine d'instruments en forme de disques, taillés à grands éclats, les uns sur les deux faces, les autres sur une seule face, d'après le type moustérien (pl. VII, fig. $12^{a, b}$). Quelques-uns sont retouchés sur l'un des bords; ils ont dû manifestement servir de racloir (pl. VII, fig. $11^{a, b}$). Le plus grand nombre n'ont pas de retouches sur les bords (pl. VII et $13^{a, b}$). Leur taille varie entre 50 millimètres et 100 millimètres de diamètre. Les plus petits sont relativement plus épais que les grands, surtout ceux taillés sur les deux faces (pl. VII, fig. $13^{a, b}$). Nous reviendrons sur l'usage possible de ces instruments et sur leur signification. Ils sont patinés blanc ou bleu et blanc.

Pointes.

Nous avons trouvé une cinquantaine de pointes subtriangulaires de toutes dimensions, depuis 30 millimètres jusqu'à 110 millimètres de hauteur.

Quelques-unes seulement présentent le caractère typique de la pointe moustérienne, à savoir : une seule face taillée, l'autre lisse avec le plan de frappe, le conchoïde de percussion et l'esquillement.

Nous avons reproduit un de nos échantillons du type moustérien allongé (pl. IV, fig. $4^{a, b, c}$) et un autre spécimen du type raccourci (pl. V, fig. $8^{a, b, c}$). Nous avons également figuré un troisième exemplaire affectant la forme la plus caractéristique de la station du Moustier (pl. IV, fig. $5^{a, b, c}$), notamment celle d'un exemplaire recueilli par Ed. Lartet et H. Christy dans la grotte du Moustier. Ce spécimen a été figuré par M. G. de Mortillet dans son *Musée préhistorique* (pl. XII, fig. 67, 67^{bis}, n° 3320, Musée de Saint-Germain). Il ressemble aussi à une autre pointe extraite de la même station (Musée de Saint-Germain, n° 20083), figuré par M. G. de Mortillet dans son livre *Le Préhistorique,* page 256. Il a encore la forme d'autres exemplaires du musée de l'Université de Liége, retirés de la même station du Moustier.

Mais la plupart des pointes provenant de notre grotte sont taillées sur les deux faces, quoiqu'une de ces faces soit ordinairement plus bombée que l'autre. C'est la première qui le plus souvent est la mieux taillée (pl. III et V). Toutefois, nous possédons plusieurs pointes également bombées et également taillées sur les deux faces (pl. V, fig. $6^{a, b, c}$). Ces dernières rappellent tout à fait des pointes chelléennes réduites. Nous avons d'ailleurs rencontré pêle-mêle dans ce gisement toutes les transitions entre l'instrument amygdaloïde ou triangulaire taillé sur toutes les faces, et la pointe moustérienne typique (pl. V, fig. 6, 7 et 8), tant dans la série des pointes allongées que dans la série des pointes raccourcies.

Les neuf dixièmes de ces pointes présentent de nombreuses retouches sur un des grands bords. La plupart d'entre elles ont incontestablement servi à la fois comme pointes et comme racloirs, c'est-à-dire comme instruments à deux fins. Nous en avons une preuve encore dans ce fait, que plusieurs ont, comme dans le cas des racloirs, le bord opposé aux retouches à peine dégrossi, ou tout au moins taillé avec moins de soin (pl. III, fig. 1). On peut rattacher à ce type le racloir représenté planche VI, figure 10. Plusieurs aussi ont l'angle inférieur opposé au bord retouché ou bien arrondi (pl. III, fig. 2), ou bien enlevé (pl. III, fig. 3) pour être saisi plus facilement à pleine main.

Nous reviendrons sur ce sujet dans la partie générale de ce travail.

Tous ces instruments sont en silex bruns ou gris, uniformément patinés en blanc ou en bleu et blanc. La patine se présente sous ces deux aspects sur les pointes taillées des deux côtés aussi bien que sur celles taillées seulement d'un côté. Ces pièces, pour la plupart, occupaient la partie profonde de la couche ossifère. On trouvait indistinctement au même niveau des pointes du type amygdaloïde et des pointes du type moustérien.

Nous rattachons au même groupe d'instruments une petite pointe taillée en amande, d'un travail plus soigné que toutes les précédentes, surtout du côté de la face la plus bombée. Elle ne présente aucune retouche sur tout son pourtour. Elle mesure 65 millimètres de hauteur sur 25 millimètres de largeur et une quinzaine de millimètres à sa plus grande épaisseur. Cet instrument est en phtanite carbonifère du plus beau noir (pl. VIII, fig. 14).

Perçoirs.

Nous avons encore trouvé dans cette couche un magnifique burin-perçoir de silex patiné en blanc bleuâtre. Il est taillé d'un seul côté à grands éclats, allongé, lisse et concave sur

l'autre face. La pointe est taillée latéralement en un biseau formé d'un seul éclat. La partie postérieure de l'instrument est en retrait sur le reste du côté de la face bombée. Nous ne pouvons dire si cette particularité est intentionnelle pour constituer une espèce de manche. L'extrémité inférieure est régulièrement arrondie. Elle montre un beau plan de frappe, et du côté de la face lisse : un conchoïde de percussion très net ainsi que l'esquillement (pl. VIII, fig. 16). C'est le seul instrument de ce type que nous ayons rencontré dans le niveau ossifère inférieur (niveau n° 2).

Nous avons recueilli dans la terre brune une cinquantaine de lames allongées, dont une face taillée à grands éclats et l'autre lisse souvent concave ne présentant que le conchoïde de percussion à l'une des extrémités avec l'esquillement et le plan de frappe. Leur grandeur varie entre 30 millimètres et 100 millimètres. La plupart ne sont retouchées, ni sur les grands bords, ni aux extrémités. Elles ont pu servir de couteaux. Quelques-unes, les plus fortes, présentent des retouches sur l'un des grands bords ; celles-là ont pu servir de racloirs. Nous avons représenté une de ces lames-racloirs, planche VIII, figure 17.

Nucleus.

Nous avons trouvé quelques nucleus dont on avait enlevé des lames ou simplement des éclats. Ils présentent la patine blanche ou blanc bleuâtre.

b) **Instruments en os.**

Nous avons trouvé dans le niveau ossifère inférieur un grand nombre d'esquilles d'os et de stylets de cheval, qui ont pu servir très utilement aux hommes de cette époque. Mais nous n'avons rencontré qu'une cinquantaine de pièces révélant qu'elles avaient été utilisées par l'homme comme perçoirs ou poinçons.

Ce sont : 1° des métacarpiens ou métatarsiens rudimentaires

(stylets) de cheval, dont l'extrémité inférieure a été brisée, puis affilée (pl. IX, fig. 18 et 19);

2° Des esquilles d'os longs dont une extrémité appointée est manifestement usée par frottement, peut-être simplement par l'usage (pl. IX, fig. 20, 21, 22, 23, 24). Quelques-unes de ces pièces ont encore aujourd'hui une pointe si solide et si affilée qu'elles pourraient servir comme alène. Ainsi, nous avons pu perforer, avec la plus grande facilité, une peau tannée de mouton et même une peau de lion avec le perçoir représenté planche IX, figure 18.

Nous avons reproduit, planche IX, figure 21, et planche X, figure 28, deux esquilles dont la *forme* rappelle celle de la pointe solutréenne (type en feuille de saule). Nous avons encore recueilli quelques pièces dont l'usage comme perçoirs est moins évident (pl. X, fig. 25, métacarpien rudimentaire de bœuf, 26 et 27). D'autres ont servi à un usage qui nous échappe (pl. X, fig. 29 et 30).

Nous n'avons considéré, nous le répétons, comme instruments en os que les objets montrant à leur surface des traces indiscutables du travail intentionnel de l'homme. Malheureusement le dessin rend mal les marques, telles que l'usure par frottement.

B. — *Niveau n° 3 (terre jaune).*

Instruments en silex.

Les instruments en silex sont beaucoup plus rares dans la couche n° 3 qu'au niveau sous-jacent. On n'y trouve plus les belles et grandes pièces qui caractérisent l'industrie précédente : telles que racloirs, pointes taillées sur deux faces ou sur une face. Tous ces objets sont rapetissés.

Racloirs.

Quelques petits racloirs proviennent de cette couche.

Burins.

Nous avons recueilli dans cette couche une série de soixante burins simples (pl. XI, fig. 32) ou doubles (pl. XI, fig. 33) à pointes biseautées.

Ces instruments rappellent les burins magdaléniens qui se trouvent aux collections de l'Université de Liége et que nous devons en partie à la générosité de Lartet lui-même. Quelques-uns sont presque identiques à une pièce figurée par M. G. de Mortillet dans son *Musée préhistorique*, planche XXI, figure 150, qui provient de la grotte de Chaffand (Vienne).

Perçoirs.

Il faut distinguer d'autres pièces que l'on ne peut confondre ni avec les burins, ni avec les lames. Ce sont des éclats taillés en pointe à l'une de leurs extrémités ou aux deux extrémités, ne présentant pas de retouches sur les bords. A ce dernier caractère près, ces instruments rappellent par leur forme les perçoirs solutréens (voir le *Musée préhistorique* de G. de Mortillet, planche XIX, figure 122.

Lames.

Les lames sont les plus communes dans ce niveau : nous en avons trouvé une centaine. Elles sont ordinairement petites, élancées, minces et presque jamais retouchées (pl. XI, fig. 34 et 35).

Grattoirs.

Un certain nombre de lames plus épaisses que les précédentes sont arrondies à l'une de leurs extrémités et retouchées pour servir de grattoirs du type de la magdeleine (pl. XI, fig. 36).

Nous avons rencontré parmi ces grattoirs un échantillon très

surbaissé, presque circulaire, rappelant presque complètement par sa forme, sa taille et ses dimensions, une pièce recueillie par M. E. Rivière dans une des grottes de Baoussé-Roussé, qui porte le n° 18,831 au Musée de Saint-Germain; elle a été représentée par M. G. de Mortillet dans son *Musée préhistorique*, (pl. XIX, fig. 121). L'instrument de Menton est en jaspe rouge, le nôtre en silex (pl. XI, fig. 37). Il rappelle aussi certain grattoir robenhausien (G. de Mortillet, *Le Préhistorique*, p. 514, fig. 54). Cet échantillon unique, qui n'a pas été trouvé par nous, a été recueilli dans la terrasse. Il pourrait provenir de la terre végétale (niveau 5).

Pointes.

Les instruments les plus caractéristiques de ce niveau, après les burins, sont une cinquantaine de petits éclats taillés en pointes miniatures. Plusieurs rappellent beaucoup les échantillons représentés par M. Rivière dans son livre : *Antiquité de l'homme dans les Alpes maritimes*, planche VI, figures 7, 8, 9, 10, 11 et 12, des grottes de Baoussé-Roussé, à Menton. D'autres (pl. IX, fig. 41) rappellent les petites pointes recueillies par M. Rivière dans le même gisement, dont un exemplaire du musée Saint-Germain, portant le n° 18,855, est représenté par M. G. de Mortillet dans son *Musée préhistorique* (pl. XVIII, fig. 115). Une douzaine d'autres petites pointes ont une des arêtes latérales abattue, l'autre retouchée (pl. XI, fig. 40). L'un de nous a rencontré ces mêmes instruments dans les déblais des explorateurs qui l'avaient précédé aux grottes d'Engis (prov. de Liége). MM. De Puydt et Lohest ont recueilli trois spécimens identiques dans le niveau supérieur de la grotte de Spy.

M. G. de Mortillet représente dans son *Musée préhistorique* une pièce provenant de la grotte de Bruniquel (Tarn-et-Garonne), planche XX, figure 141, identique à celle que nous avons reproduite (pl. IX, fig. 40). En France ce sont des instruments caractéristiques du Magdalenien.

Dix des petites pointes à arête rabattue ont été trouvées juste à la limite du niveau ossifère inférieur et supérieur, dans la terre jaune, au contact de la terre brune.

Nucleus.

Un certain nombre de nucleus, dont on avait extrait surtout des lames, proviennent de cette couche. Leur grandeur est très variable.

Nous n'avons pas recueilli un seul os travaillé dans la terre jaune (niveau n° 3).

C. — *Terre noire* (*4e couche*).

Il n'a été trouvé dans cette couche ni silex, ni aucun débris de l'industrie de l'homme.

D. — *Terre végétale de la terrasse* (*5e couche*).

Nous avons recueilli dans la terre végétale de la terrasse une vingtaine de lames et éclats de silex, dont plusieurs montrent des traces de rouille. Ces pièces ont été ou entraînées avec les eaux fluviales venant du plateau, ou perdues en ce point par l'homme de l'époque néolithique, qui habitait le plateau.

Parmi les objets en silex recueillis dans la terre végétale de la terrasse, il en est trois qui méritent un mot de description. C'est d'abord un fragment d'une grande lame. L'extrémité brisée, intentionnellement ou non, est finement retouchée le long de son arête de façon à constituer un excellent grattoir (pl. XII, fig. 45$^{a, b, c}$).

Nous avons rencontré aussi dans la terre végétale, à un pied et demi de la surface, contre la paroi du rocher, un fragment de hache polie très mutilé et fortement patiné en blanc. L'extrémité opposée au tranchant a dû être emmanchée, comme le montre sa surface très rugueuse et très entaillée (pl. XII, fig. 44).

Enfin l'un de nous a trouvé lui-même dans la terre végétale de la terrasse une belle pointe de flèche à petites barbelures et à court pédoncule (probablement brisé), dont les arêtes sont fort bien retouchées sur les deux faces. Cette pointe de flèche est représentée grandeur naturelle à la planche XII, figure 44.

Tels sont les restes de l'industrie humaine recueillis dans les divers dépôts meubles de la grotte du Docteur.

PARTIE GÉNÉRALE.

I. — DE L'ORIGINE DES DÉPOTS MEUBLES DE LA GROTTE.

MM. Max. Lohest et J. Fraipont étaient arrivés, dans un précédent travail sur la géologie du quaternaire en Belgique [1], à la confirmation de la théorie sur l'origine des cavernes défendue par Lyell, MM. Hughes, Geikie, de Lapparent et d'autres. D'après ces géologues, beaucoup de grottes doivent avoir pris naissance postérieurement au creusement des vallées, sous l'action des eaux pluviales, par infiltrations à travers les roches calcaires, déterminant la naissance de cours d'eau souterrains. Une conséquence de ce mode de formation, c'est que les dépôts d'une caverne ouverte sur le flanc d'une montagne ne sont pas nécessairement des alluvions du cours d'eau qui coule dans la vallée. Les terres meubles d'une caverne peuvent être en partie des alluvions ou autres dépôts plus anciens entraînés des plateaux dans la grotte avec les eaux pluviales par des fissures, ou n'être que le produit de la désagrégation de la roche encaissante. Dès 1872, Fraas [2] soutint ce mode de remplissage des grottes, même pour la Belgique, notamment pour le trou Magritte et celui du Frontal. Se basant sur l'étude d'un grand nombre de cavernes, notamment de celles de Spy et de Petit-Modave, Lohest et Fraipont [3] avaient confirmé cette interprétation déjà ancienne de l'origine et du remplissage des grottes. Comme on le sait,

[1] Ce travail n'a pas encore été publié *in extenso* par des circonstances indépendantes de la volonté des auteurs, mais ils ont donné lecture des conclusions de ce mémoire en séance de la Société géologique de Belgique du mois d'avril 1886.

[2] Fraas, *Congrès intern. d'Anthr. de Bruxelles*, p. 151, 1872.

[3] Fraipont et Lohest, *Arch. de Biologie*, t. VII, p. 682, 1886.

tout autre était la théorie de M. Éd. Dupont [1] sur le même sujet, théorie qu'il étayait sur ses observations des cavernes de la Lesse. Pour lui, les grottes auraient existé dans nos roches calcaires antérieurement au creusement des vallées. Les cours d'eau, à mesure qu'ils approfondissaient leur lit, les auraient ouvertes successivement et nécessairement y auraient déposé leurs alluvions.

On ne peut nier d'une façon absolue que certaines grottes ont pu avoir cette origine et ce mode de remplissage en Belgique ; mais, comme on l'a démontré, sa généralisation est contraire aux faits. A ce point de vue, à laquelle des deux théories donne raison l'étude de la grotte du Docteur?

Nous ne nous sommes préoccupés ici que de la question de l'origine des dépôts. Il s'agissait d'étudier la nature minéralogique des éléments constitutifs des couches, surtout de leurs cailloux roulés. Il fallait appliquer ici ce que Lohest et Fraipont avaient fait pour les autres grottes qu'ils avaient étudiées dans le même but.

M. G. Dewalque, professeur de géologie à l'Université de Liége, avait bien voulu venir visiter nos travaux, et il avait accepté la mission de faire l'étude minéralogique des dépôts meubles.

Le temps lui ayant manqué pour s'en occuper, il a remis ce travail à M. Lohest, le collaborateur fidèle de l'un de nous.

Nous avions recueilli un grand nombre de cailloux roulés provenant :

a) Des divers dépôts de l'intérieur de la grotte.

b) Du plateau, sur un périmètre de plus d'un kilomètre.

Voici la note que M. Lohest nous a communiquée à ce sujet :

« Les échantillons de cailloux soumis à mon examen, qui provenaient de la grotte du Docteur et du plateau, étaient en

[1] Éd. Dupont, *L'homme pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse*, p. 8. Bruxelles, 1871; *Congrès int. d'Anthropologie de Bruxelles*, p. 153, 1872.

moyenne fortement altérés; ce qui rendait difficile la détermination géologique des roches qui les composent. Ayant eu un grand nombre de cailloux à ma disposition, j'en ai rencontré quelques-uns dont la roche constituante pouvait être déterminée avec une assez grande certitude.

» J'ai reconnu tout d'abord les mêmes roches parmi les cailloux du plateau et de la caverne. On peut les classer dans les catégories suivantes :

« 1° Géologiquement indéterminables : cailloux de quartz blanc et cailloux de roches altérées.

« 2° Système cambrien :

» Beaucoup de cailloux de quartzite blanc probablement devilliens. Quelques cailloux de quartzite gris remplis de petites cavités cubiques provenant de la disparition de cristaux de pyrite, me paraissent devoir être rapportés au Revinien. On sait que les quartzites noirs reviniens deviennent gris et même blancs par l'altération.

« 3° Système dévonien :

» Quelques blocs roulés d'arkose miliaire paraissant devoir se rapporter au Gedinnien. Beaucoup de grès peuvent être rapportés au Coblentzien.

» Parmi ceux-ci quelques échantillons de poudingue, à noyaux schisteux taunusiens.

» Un caillou parfaitement roulé de roche tourmalinifère et un autre de roche calcédonieuse me semblent avoir été arrachés au poudingue de Burnot ou au poudingue gedinnien. Il en est de même de certains cailloux de quartz blanc laiteux, légèrement bleus, qu'on rencontre en abondance dans le poudingue de Marchin.

« 4° Système carbonifère :

» Deux cailloux de phtanite noir, l'un parfaitement roulé, l'autre moins, appartiennent au système carbonifère.

« 5° Système crétacé :

» Ce système est représenté par de très nombreux silex non roulés.

» La Mehaigne, qui prend sa source vers D'huy, se dirige

d'abord vers l'est, en traversant du Silurien, du Crétacé et des dépôts tertiaires, puis s'infléchit brusquement au sud à partir de Braives, pour atteindre Fallais et Huccorgne, où le calcaire dévonien paraît en contact avec le Silurien, et repose sur des schistes quartzeux et des psammites.

» Au sud de Huccorgne, jusqu'à son point de rencontre avec celle de la Meuse, la vallée de la Mehaigne est creusée dans le carbonifère. Si les dépôts de la grotte du Docteur représentaient les alluvions de la Mehaigne, ils seraient constitués par la désagrégation des roches de la partie du bassin située en amont de Huccorgne, c'est-à-dire presque exclusivement par la désagrégation des roches du Silurien, du Crétacé et du Tertiaire. Dans cette hypothèse, les cailloux roulés qu'on trouverait dans la grotte devraient être constitués par des roches siluriennes, ou crétacées, c'est-à-dire, principalement des psammites, des phyllades et des silex. Au contraire, dans la grotte du Docteur, nous trouvons des cailloux provenant de roches dont les affleurements sont situés en aval. Ainsi les cailloux en phtanite carbonifère roulés ne peuvent pas provenir du calcaire carbonifère de la localité. Or, le carbonifère ne se rencontre pas en amont de Huccorgne. Donc ils doivent provenir d'un endroit qui se trouve en aval. De plus, il y a des cailloux de la grotte du Docteur qui ne se rencontrent pas comme roche en place dans toute la vallée de la Mehaigne, par exemple les cailloux des poudingues gedinnien et de Burnot.

» Pour admettre que ces cailloux proviennent des alluvions de la Mehaigne, il faudrait supposer qu'à l'époque du mammouth cette rivière coulait dans une direction diamétralement opposée à celle d'aujourd'hui, ce qui est absurde, puisque Fraipont et moi avons démontré, dans des travaux antérieurs, que déjà alors le pays possédait sensiblement son relief actuel.

» Il faut donc recourir à une autre hypothèse pour expliquer la présence de ces cailloux dans la grotte. Si l'on considère que les roches qui composent ces cailloux présentent les analogies les plus frappantes avec ceux que l'on peut encore

aujourd'hui recueillir sur le plateau, l'explication géologique la plus plausible à donner aux faits constatés dans la grotte du Docteur, c'est que les cailloux que l'on y rencontre proviennent d'anciennes alluvions du plateau, qui ont été déposées par un courant d'une direction différente de celle du cours d'eau qui sillonne aujourd'hui la région. »

Mais comment ont été amenés ces cailloux dans la grotte?

Lohest et l'un de nous ont démontré que, pour d'autres grottes, notamment pour celle de Petit-Modave, les dépôts meubles que l'on y rencontre proviennent :

1° D'alluvions anciennes du plateau entraînées à l'intérieur des grottes par des fissures.

2° De terre et de blocaux provenant de la désagrégation de la roche encaissante. C'est exactement ce qu'à prétendu Fraas au sujet du remplissage des cavernes. A la grotte de Spy (Namur), M. Rucquoy a vu lui-même par des temps de fortes pluies de la terre du plateau délayée et entraînée dans la grotte par une cheminée [1].

Rappelons que, dans le partie descriptive du présent travail, nous avons indiqué que certains couloirs étroits de la grotte du Docteur semblaient avoir mis jadis l'intérieur en communication avec le plateau. Nous avons même encore trouvé dans l'un de ces couloirs ou fissures des cailloux et du limon correspondant aux éléments de la couche n° 1 (coupe géologique, pl. II), alors cependant que la limite supérieure de ce dépôt était à 1,^{m}50 plus bas. Il ne peut donc en aucun cas être question d'admettre que jadis le lit de cailloux avait une puissance de 1^{m},50 de plus qu'aujourd'hui. L'explication de la présence du limon et des cailloux identiques à ceux du niveau n° 1 devient très naturelle et très simple, si l'on suppose que le lit de cailloux qui recouvre le plancher de la grotte a été entraîné dans la caverne avec les eaux pluviales, en partie tout au moins, par la fissure dont il vient d'être question.

[1] Rucquoy, *Note sur les fouilles faites en août 1879 dans la caverne de la Bèche-aux-roches* (Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles, t. V, p. 320).

De plus, les très nombreux blocs anguleux de silex que nous avons recueillis dans le gravier du niveau n° 1 sont identiques aux blocs anguleux de silex qui se trouvent en quantité disséminés à la surface du plateau. Pas plus ceux de la grotte que ceux du plateau ne paraissent avoir été roulés.

Ce ne sont pas seulement les éléments constitutifs de la couche inférieure de la grotte qui proviendraient des alluvions anciennes du plateau, mais encore une bonne partie des matériaux formant les dépôts n^{os} 2 et 3. La nature des cailloux qu'ils contiennent le démontre déjà, nous l'avons vu. De plus, la majorité des terres meubles de la couche n° 2 aurait la même origine. Les blocaux anguleux et 20 % environ de la terre proviennent, d'après l'analyse chimique que nous en avons fait faire, de la désagrégation plus ou moins avancée d'éboulis de la roche encaissante. D'autre part, les blocaux anguleux et plus de 50 % de la terre jaune du dépôt n° 3 sont le produit, d'après l'analyse chimique, d'altération et de décomposition de blocs détachés de la paroi calcaire de la grotte. Le reste de la terre proviendrait encore, avec les cailloux, de la surface du plateau. Mais, dira-t-on, si vous avez trouvé encore aujourd'hui dans la fissure, dont il a été question tantôt, les éléments constitutifs de la couche n° 1, vous ne pouvez prétendre qu'une partie des matériaux formant les couches n^{os} 2 et 3 ont pénétré dans la grotte par le même chemin. Ils auraient nécessairement entraîné avec eux les représentants du niveau n° 1. En effet, nous pensons que la fissure dans laquelle nous avons trouvé l'homologue du niveau n° 1 n'a pu livrer passage aux éléments des couches n^{os} 2 et 3. Elle aura été obstruée à une époque antérieure, et c'est la raison pour laquelle nous n'y avons recueilli ni terre brune, ni terre jaune. Mais il y avait très vraisemblablement d'autres fissures qui permirent l'introduction des éléments du niveau n^{os} 2 et 3. Si nous n'avons pas démontré l'existence de ces autres fissures ou couloirs mettant en communication l'intérieur de la grotte avec l'extérieur d'une façon aussi évidente que pour le premier, cette existence n'en

est pas moins très probable, sinon certaine. Quant à la couche n° 4 de l'intérieur, elle était formée en grande partie d'éboulis et d'une terre noirâtre, qui avait une grande analogie avec la terre végétale de la terrasse (niveau n° 5).

Nous pensons que cette terre noirâtre a probablement été entraînée dans la grotte avec les eaux pluviales par les entrées latérales situées, elles, sur le flanc de la colline. Les éboulis plus récents que les contemporains des couches n° 3 et n° 2 sont moins profondément altérés. La surface seule des blocs est modifiée. Si l'on casse ceux-ci, on voit que l'intérieur présente encore l'aspect et la consistance de la roche encaissante. On peut très bien suivre, d'ailleurs, la marche ascendante de cette altération sur les blocaux recueillis successivement dans les trois couches n° 4, n° 3 et n° 2.

MM. Lohest et Fraipont ont démontré le rôle considérable qu'avaient joué les éboulis de la roche encaissante dans l'édification des dépôts des grottes. La grotte de Petit-Modave, notamment, en est un exemple des plus formels. Là, en effet, la roche encaissante est la dolomie ; les blocaux trouvés dans les sept couches successives des dépôts meubles qui remplissaient cette caverne sont exclusivement dolimitiques. La signification de l'origine des blocaux et de l'argile à blocaux des grottes est là absolument évidente : ils proviennent de la désagrégation de la roche encaissante.

Boyd Dawkins [1] avait déjà fait la même démonstration pour les dépôts meubles du repaire d'Hyènes de Hokey-Hole. Les matériaux qui constituaient ces dépôts provenaient en partie de la désagrégation d'un conglomérat dolomitique formant le plafond et les parois de la caverne, et en partie des terres apportées graduellement par les eaux des pluies.

Ici, cette démonstration est moins stricte parce que les blocaux sont en calcaire, comme la paroi d'ailleurs, et qu'il y a du calcaire partout dans les environs.

En résumé, il ressort de l'étude géologique de la grotte du

[1] Boyd Dawkins, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, 1862, p. 115.

Docteur que les divers dépôts meubles qu'elle contenait ont eu vraisemblablement l'origine suivante :

1° La couche n° 1 (lit de gravier) provient exclusivement d'alluvions anciennes du plateau, introduites avec les eaux pluviales dans la caverne par des fisssures et cheminées.

2° La couche n° 2 (terre brune) a la majorité de ses éléments solides, y compris une certaine quantité de limon, qui ont la même origine que le dépôt n° 1, sauf une petite partie de blocaux et de terre provenant de la désagrégation et de l'altération très avancée d'éboulis de la roche encaissante.

3° La couche n° 3 (terre jaune) est formée, au moins pour la moitié, par des éléments provenant de la roche encaissante; l'autre moitié par des matériaux amenés du plateau par la même voie que ceux de la couche n° 1 et n° 2.

4° La couche n° 4 (terre noire) est constituée par des éboulis de la roche encaissante, beaucoup moins altérés que ceux des couches n^{os} 2 et 3, et par de la terre végétale introduite par les entrées creusées dans le flanc de la montagne.

Nous arrivons enfin à pouvoir déterminer géologiquement l'époque du creusement de la grotte du Docteur et de son habitation par l'homme, comme Lohest et Fraipont l'ont fait pour d'autres grottes. Avec eux, nous pouvons conclure qu'il n'y a pas de parallélisme possible à établir entre les dépôts des grottes et les alluvions des plateaux. Les limons et les cailloux roulés de la grotte ne se sont pas déposés à la même époque que ceux du plateau. Ce sont les éléments du plateau qui sont arrivés petit à petit dans la grotte.

Nous pouvons donc en déduire que la caverne a été habitée par l'homme postérieurement au dépôt du diluvium du plateau. C'est là, comme Lohest et Fraipont l'ont déjà dit, une conclusion très importante au point de vue du synchronisme des dépôts quaternaires du pays.

Comme on le voit, l'étude géologique de cette grotte confirme entièrement la théorie de Fraas, que Lohest et Fraipont ont défendue en ce qui concerne d'autres grottes belges.

II. — DE L'AGE DES DÉPOTS DE LA GROTTE DU DOCTEUR.

Lohest et Fraipont ont montré dans des travaux antérieurs, notamment à propos des cavernes de Petit-Modave et de Spy, qu'il n'est pas possible, comme l'a tenté M. Éd. Dupont, d'établir une classification chronologique des dépôts des grottes basée sur des considérations géologiques.

Ils ont démontré :

1° Que le dépôt à cailloux roulés et le limon stratifié des grottes ne constituent pas exclusivement des formations correspondant chronologiquement à l'époque du Quaternaire inférieur ou âge du mammouth.

2° Que le dépôt à cailloux anguleux et le limon homogène (terre à briques) des grottes ne sont pas exclusivement des formations correspondant chronologiquement à l'époque du Quaternaire supérieur ou âge du renne.

L'âge relatif d'un dépôt nous est donné avant tout par l'ensemble de la faune que l'on y rencontre. Les caractères paléontologiques d'un dépôt l'emportent presque toujours en géologie sur les données fournies par la pétrographie. C'est là un fait admis aujourd'hui comme une vérité fondamentale par la plus grande majorité des géologues. Il n'est pas seulement vrai pour les formations anciennes (primaires, secondaires et tertiaires), il l'est encore pour les temps quaternaires. Quand il s'agit de l'époque quaternaire, ce n'est pas seulement l'étude de la faune qui nous guide pour la détermination de l'âge relatif des dépôts sédimentaires, c'est encore bien souvent l'observation des débris de l'industrie humaine.

Appliquons ces données à la détermination de l'âge relatif des dépôts de la grotte du Docteur.

1° *Niveau n° 1.* — Si le lit de cailloux roulés existait seul dans notre caverne, nous n'aurions pu attribuer aucune date à ce dépôt en l'absence de tout reste fossile déterminable; mais ayant pu, comme nous allons le voir, assigner un âge certain à la couche immédiatement sus-jacente, nous pouvons dire

qu'étant stratigraphiquement inférieur à celle-ci, il est plus ancien ; rien de plus.

2° *Niveau n° 2.* — La terre brune à cailloux roulés et à blocaux anguleux contenait une faune caractérisée par l'abondance de *Rhinoceros tichorhynus, Bos primigenius, Elephas primigenius, Hyæna spelæa.* C'est là une faune bien typique du Quaternaire inférieur.

Nous verrons plus loin que les restes de l'industrie humaine que contenait cette couche sont aussi typiquement de cette époque et qu'ils nous permettent même d'assigner une date encore plus précise à ce dépôt dans le Quaternaire inférieur.

3° *Niveau n° 3.* — La terre jaune à cailloux roulés et à blocs anguleux contenait une faune beaucoup plus pauvre, mais dans laquelle nous remarquons, à côté de très rares débris de *Bos primigenius,* d'*Ursus spelæus,* d'*Hyæna spelæa,* de *Felis spelæa,* des restes du renne relativement plus abondants que les premiers.

Nous verrons que les débris de l'industrie humaine associés à cette faune nous permettent de dire que le dépôt dont il est question doit dater vraisemblablement de la fin de l'époque du Quaternaire inférieur ou du commencement du Quaternaire supérieur. Ce qui est certain, c'est que le fossile le plus caractéristique du Quaternaire inférieur, *le Rhinocéros à narines cloisonnées,* manque ici.

4° *Niveau nos 4 et 5.* — Ces couches ne contenaient aucun reste d'animaux éteints ; les ossements entiers d'animaux qui en proviennent paraissent relativement modernes. Seules les dents de chevaux, de bœufs, la demi-mâchoire de mouton, les débris humains, semblent remonter à une assez haute antiquité. Les caractères des ossements humains et la présence dans cette couche d'une hache polie et de silex taillés identiques à ceux du plateau ne nous permettent guère de faire remonter ces dépôts à l'époque quaternaire. Dans tous les cas, les restes humains et les débris de l'industrie humaine qu'ils contenaient datent vraisemblablement de ce qu'on a l'habitude d'appeler « l'époque néolithique » sans préciser davantage.

III. — DU MODE D'INTRODUCTION DANS LA GROTTE DES OSSEMENTS D'ANIMAUX.

C'est à Spring que l'on doit la véritable interprétation de la présence d'ossements d'animaux dans les dépôts des grottes associés à des débris de l'industrie humaine.

Dans son mémoire sur les ossements de Chauvaux [1], il affirme que les restes d'animaux que l'on rencontre dans cette grotte y ont été amenés par l'homme, et qu'ils constituent les reliefs de ses repas. Depuis lors, la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question, tant en France qu'en Belgique, sont arrivés à la même conclusion pour les neuf dixièmes des cavernes à ossements. Sans doute, on trouve certaines grottes dont les dépôts contiennent des ossements auxquels il faut assigner une autre origine. C'est ainsi qu'à Esneux, l'un de nous n'a rencontré dans une grotte que des ossements d'*Ursus spelæus*. Les grands os étaient entiers pour la plupart, et les pièces du squelette étaient disposées en certains points de telle façon qu'il était évident qu'elles avaient appartenu à un animal mort sur place, puis recouvert par les terres. Si même les os n'étaient plus dans leurs connexions naturelles, il était possible de les rapporter à tel ou tel individu. Il y avait des vertèbres appartenant à toutes les régions, etc.

Tout indiquait qu'il s'agissait ici d'un repaire d'ours, habité pendant des siècles peut-être, de génération en génération, exclusivement par des ours, qui y avaient vécu, s'y étaient reproduits et y étaient morts [2]. La même observation peut être faite pour des repaires d'*Hyæna spelæa*.

Mais chaque fois que l'on trouve des débris d'animaux mêlés dans les dépôts meubles à des restes de l'industrie de

[1] Spring, *Bull. Acad. de Belgique*, t. XVI, 1re série, nos 11 et 12, 1860.

[2] Fraipont, *Une caverne à ossements d'*Ursus spelæus (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. XI, 1884.)

l'homme, on peut dire presque toujours à priori qu'ils y ont été amenés par l'homme.

Les restes d'animaux, constituant dans les dépôts des grottes des reliefs de repas de l'homme, présentent d'ailleurs un certain nombre de caractères spéciaux. Nous ne pouvons mieux faire que de citer le résumé de ces caractères qu'en donne Éd. Dupont dans son beau livre : *L'homme pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse,* résultant de l'exploration de quarante-trois grottes de l'âge du mammouth.

« On est d'abord étonné de voir que ces os appartiennent » tous à la tête ou aux membres. On peut dire tous, car, en » présence d'un nombre de débris du crâne ou des pattes se » rapportant à plus de quarante animaux de la taille de l'ours, » du rhinocéros ou du cheval, on peut ne pas tenir compte de » quelques fragments de côtes, d'os du bassin et de l'épaule » et de quelques vertèbres. Encore les vertèbres appartiennent- » elles presque toutes à la partie de l'échine la plus rapprochée » du crâne.

» Qu'est-ce à dire, sinon que ces chasseurs, lorsqu'ils par- » venaient à tuer un de ces animaux, ne prenaient pas la » peine de le transporter purement et simplement dans leur » demeure?

» Ils dépeçaient l'animal sur place, n'emportant avec eux, » outre la chair, que la tête et les os des membres, parce qu'ils » trouvaient dans ces os la cervelle et la moelle dont, à la » manière des Esquimaux, ils étaient très friands. Les autres » parties du squelette ne leur offraient rien dont ils pussent » tirer parti, et ils les abandonnaient sur les lieux du trépas.

» En emportant la tête et les pattes, c'était bien leur but d'en » extraire la moelle et la cervelle : tous les crânes ont été mis » en pièces et ne sont représentés que par de menus frag- » ments ; les os des pattes sont brisés de telle manière que les » têtes de l'os (les épiphyses) sont séparées du corps (diaphyse). » La diaphyse a, elle-même, été cassée en long et ses débris » portent la marque d'instruments tranchants et conton- » dants. »

a) *Couche n° 2.*

Nous pourrions reproduire cette citation presque textuellement pour notre propre compte au sujet des ossements recueillis dans le niveau ossifère inférieur (niveau n° 2) de la grotte du Docteur. Nous voyons que les 5,000 débris recueillis se rapportent au moins à 250 animaux, parmi lesquels plus de 120 chevaux, une quinzaine de rhinocéros, une trentaine de bœufs, une demi-douzaine de cerfs d'Irlande, une quinzaine de cerfs ordinaires, 3 ou 4 rennes, plus de 30 hyènes, une douzaine d'ours et une demi-douzaine de grands *Felis*.

Tous ces débris sont les reliefs des repas de l'homme qui habitait la grotte à l'âge du mammouth.

Comme on l'a vu dans la partie descriptive, les restes de ces animaux appartiennent à la tête, aux ceintures antérieures et postérieures, aux membres antérieurs et postérieurs, aux vertèbres cervicales et aux dernières lombaires. Les quelques restes du tronc sont absolument négligeables en présence de leur petit nombre.

A quelques exceptions près (os du couloir du fond), tous les os du crâne et tous les os à moelle sont brisés intentionnellement. Les épiphyses des os longs ont été séparées des diaphyses à l'aide d'instruments tranchants, dont elles portent les marques, ou plus souvent brisées à l'aide d'instruments contondants. Les diaphyses sont, il est vrai, rarement cassées en long, mais tout le tissu spongieux a été enlevé intentionnellement. L'un de nous a fait exactement la même observation pour tous les ossements des grands mammifères de l'âge du

[1] Les observations de M. Fraipont ne concordent pas en un point avec celles de M. Rucquoy (*Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles*, I. 324, 1887), à propos des restes de cuisine recueillis dans la caverne de Spy. C'est en ce qui concerne la façon dont les os longs étaient brisés dans cette grotte. Le Musée de paléontologie de l'université de Liége possède plusieurs milliers de ces os. La grande majorité ont la diaphyse brisée en gros fragments, exceptionnellement ils sont fendus en long.

mammouth recueillis dans les dépôts de la grotte de Spy [1] et de la grotte de Petit-Modave.

Mais est-ce à l'état d'ossements décharnés que ces pièces ont été transportées dans la grotte ? Nous ne le pensons pas. Nous croyons plutôt que le chasseur troglodyte, quand il était parvenu à tuer un de ces énormes mammifères, tel qu'un mammouth ou un rhinocéros, un bœuf ou un cheval, voire même une hyène [1], ne pouvant le transporter entier dans sa demeure, dont l'accès était souvent bien difficile, lui enlevait la peau sur place, lui détachait la tête, désarticulait les membres antérieurs et postérieurs au niveau des ceintures. Il ne parvenait pas toujours à séparer la tête seule du tronc en tranchant les ligaments occipito-atloïdiens, mais lorsqu'il faisait la désarticulation un peu plus bas, il enlevait avec la tête tantôt l'atlas seul, tantôt l'atlas et l'axis, tantôt encore les premières vertèbres cervicales. De même, avec les membres antérieurs il enlevait l'omoplate avec ses chairs. Plus rarement il emportait avec les membres postérieurs une partie du bassin. Venait-il de s'emparer d'un cerf ou d'un renne aux vastes ramures, il avait soin de briser les bois non loin de leur base, car il n'aurait guère pu traverser les taillis avec un tel butin, pour remonter à son antre. Telle est sans doute la cause de l'absence complète des extrémités ou des fragments en palettes de bois du grand cerf d'Irlande ou du renne.

Sans doute la tête était emportée dans la caverne en vue du cerveau, et les os longs, une fois la chair enlevée, étaient brisés pour en extraire la moelle.

Pas plus ici qu'à Solutré, la présence de nombreux restes de chevaux n'impliquent la domestication de celui-ci. Ces restes se présentent exactement dans les mêmes conditions que ceux

[1] D'après M. Éd. Dupont, l'homme de l'âge du mammouth dans la vallée de la Lesse et de la Molignée ne mangeait guère l'hyène. L'homme de la même époque était moins difficile dans la vallée de la Mehaigne et consommait de nombreuses hyènes. Il en est de même de l'homme quaternaire de la vallée de l'Orneau d'après M. Rucquoy (*Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles*, p. 324, 1887), comme d'ailleurs Fraipont l'a reconnu lui-même.

de mammouth, de rhinocéros et d'hyène. S'ils sont plus nombreux, c'est que ce gibier était fort abondant, que sa chasse n'était pas dangereuse et que sa viande était excellente. On a voulu, notamment à propos de la station de Solutré et des stations préhistoriques de l'âge du renne, inférer qu'ici le cheval, là le renne, étaient domestiqués, parce que les débris de ces animaux appartenaient en majorité à de jeunes sujets. Telle n'est pas évidemment la cause de ce fait. Mais dans un troupeau de chevaux ou de rennes, le nombre des jeunes individus est toujours de beaucoup supérieur à celui des vieux. Voilà la vraie raison de la présence en majorité de débris de jeunes sujets. S'il en était autrement, il faudrait admettre que, dans la vallée de la Mehaigne, le mammouth et le rhinocéros étaient aussi domestiqués, car nous avons vu que les débris appartiennent presque tous à de jeunes bêtes. Et quant aux animaux féroces, l'homme pouvait encore, sans grand danger, s'emparer directement d'un jeune ours ou d'une jeune hyène, mais il ne pouvait guère tenter que par ruse la capture d'un de ces fauves adultes.

Peut-être, comme le dit M. Éd. Dupont à propos de l'ours, « l'idée ne s'impose-t-elle pas en quelque sorte d'elle-même » qu'épiant comme les sauvages des déserts tropicaux le départ » des parents, nos indigènes pénétraient dans le repaire et » enlevaient les jeunes sans dangers [1] ? »

Comme M. Dupont le fait encore remarquer : « La présence » de si nombreux ossements dans une habitation humaine » semble quelque peu étonnante et donne une faible idée de » la propreté de nos ancêtres [2]. » Mais les Belges de l'âge du mammouth n'étaient pas plus malpropres que les Esquimaux modernes. Nous trouvons dans le vieux récit du voyage de Parry [3] une description des mœurs des Esquimaux, confirmée depuis par de nombreux voyageurs, qui nous montre

[1] Dupont, *loc. cit.*, p. 25.
[2] Idem, *loc. cit.*, p. 27.
[3] Parry, *Voyage de Parry*, p. 82, 1823.

qu'aujourd'hui il y a des peuplades valant bien à ce point de vue nos ancêtres quaternaires.

« Autour des huttes, dans toutes les directions, le sol est » jonché d'innombrables ossements de morses et de veaux » marins mêlés à des crânes de chiens, d'ours et de renards, » dont beaucoup gardent encore des lambeaux de chair en » putréfaction qui exhalent les miasmes les plus infects [1]. »

Et plus loin « l'intérieur des huttes, à cause du manque d'air » et par suite des ordures qui s'y accumulent, répand une » puanteur presque insupportable, à laquelle contribuent » pour beaucoup d'abondantes provisions de chair de morse » crue et à demi pourrie [2]. »

Comme on le voit par ce qui précède, l'homme contemporain du mammouth dans la vallée de la Mehaigne qui a habité la grotte du Docteur, alors que son sol était constitué par un lit de cailloux (niveau n° 1), avait les mêmes mœurs que l'homme contemporain du mammouth dans la vallée de la Lesse et dans la vallée de l'Orneau, d'après ce que nous en a dit Rucquoy [3], et d'après ce que l'un de nous a constaté par lui-même. Cependant nous verrons dans le chapitre suivant qu'il diffère de son congénère de la Lesse par son industrie. De plus, comme nous l'avons vu, il ne brisait pas les diaphyses sur leur longueur pour en extraire la moelle.

b) *Couche n° 3.*

Quant aux restes d'animaux recueillis dans la couche n° 3, ils ont la même origine : ce sont encore des débris de cuisine. Nous avons déjà dit que l'industrie de l'homme contemporain de ce dépôt était différente de la première.

Si la faune se rapporte encore en partie à celle du quaternaire inférieur, elle ne renferme pas ici les restes de son fossile le plus caractéristique : le rhinocéros à narines cloisonnées.

[1] Parry, *loc. cit.*, p. 280.
[2] Idem, *loc. cit.*, p. 388.
[3] Rucquoy, *loc. cit.*, p. 325.

c) *Couche n° 4.*

Les débris d'animaux recueillis dans la couche n° 4 sont quelques traces de rapines relativement récentes du blaireau et du renard ; ce sont quelques restes de ces mêmes carnassiers morts dans leur tannière.

d) *Couche n° 5.*

Enfin les rares débris de cheval, de bœuf et de mouton recueillis dans la terre végétale de la terrasse sont vraisemblablement les reliefs de quelques repas de l'homme néolithique.

IV. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'INDUSTRIE DE L'HOMME CONTEMPORAIN DE LA COUCHE N° 2.

a) Instruments en pierre.

M. G. de Mortillet, se basant sur l'étude des flores et des faunes qui se sont succédé pendant le Quaternaire, se basant surtout sur les variations d'industrie humaine correspondant en France dans leurs grandes lignes aux variations des flores et des faunes, a divisé les temps quaternaires en quatre époques, auxquelles il a donné le nom de :

4 Magdalénien,
3 Solutréen,
2 Moustérien,
1 Chelléen.

Cette classification, très simple et très commode, n'est guère applicable dans tous les cas particuliers des stations en plein air ou de l'habitation des grottes, même en France. Elle souffre de nombreuses exceptions dans ses applications en Allemagne, en Angleterre et en Belgique.

Nous reproduisons ici pour mémoire le tableau des époques quaternaires d'après M. G. de Mortillet [1] :

[1] *Le Préhistorique*, p. 131 (Bibl. des sciences contempor. Paris, 1883).

NOMS.	CLIMATS.	ACTIONS GÉOLOGIQUES.	PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.	PALÉONTOLOGIE ANIMALE.	INDUSTRIES.
Magdalénien.	Froid et sec.	Formation du diluvium rouge dépôt atmosphérique.	Mousses polaires en Wurtemberg.	Homme, race de Laugerie basse. Grand développement de la faune du nord : Renne, Saïga. Extinction de l'*Elephas primigenius*.	Gravures et sculptures. Instruments en os. Déchéance de la pierre. Beaucoup de lames. Burin caractéristique. Double grattoir.
Solutréen.	Température douce.	Très-courte relativement. Continuation des terrasses. Retrait des glaciers.		Homme (?) Chevaux très abondants. Développement du *Cervus tarandus, Elephas primigenius*, plus de Rhinocéros.	Vers la fin, apparition des instruments en os. Perfection de la taille de la pierre. Pointes taillées sur les deux faces et au deux bouts. Pointes à cran. Origine et large développement du grattoir.
Moustérien.	Froid et humide.	Formation des terrasses. Grande extension des glaciers. Exhausement du sol.		Homme. race d'Engis et de l'Olmo. *Ovibos moschatus, Ursus spelæus, Rhinoceros tichorhynus, Elephas primigenius.*	Pas d'instruments en os. Dédoublement de l'instrument chelléen. Pointes racloires, scies retouchés d'un seul côté.
Chelléen.	Chaud et humide.	Lehm supérieur. Alluvions des hauts niveaux. Remplissage des vallées. Affaissement du sol.	Plantes du bassin méditerranéen dans la vallée de la Seine et de Canstadt.	Homme, race de Neanderthal et de la Naulette. Développement des cerfs. Hippopotame. *Rhinoceros Merkii* (forme pliocène). *Elephas antiquus.*	Pas d'instrument en os. Un seul outil, l'instrument chelléen, toujours en roche locale.

Nous renvoyons pour les détails au livre de M. G. de Mortillet, et ce n'est pas ici le lieu de discuter cette classification.

Quels sont les caractères de l'industrie révélée par les instruments recueillis dans les dépôts meubles de la couche n° 2, comparée avec l'industrie de la pierre en France?

Le racloir est l'instrument moustérien par excellence, d'après M. G. de Mortillet.

Dans notre gisement, c'est l'instrument le plus abondant. Non seulement il est représenté par des pièces fabriquées dans le but spécial d'en faire un racloir à l'exclusion de tout autre instrument, mais la grande majorité des autres outils ont été adaptés à cet usage. C'est ainsi que nous avons vu que la plupart des pointes ont été retouchées sur un de leurs grands bords pour servir de racloirs. Les lames elles-mêmes n'ont pas échappé à cet usage; les plus grosses ont été façonnées en racloirs (voir la partie descriptive). Nous avons recueilli un certain nombre de racloirs et de pointes réalisant le type dit moustérien, c'est-à-dire taillés sur une seule face. Mais, comme on l'a vu plus haut, beaucoup des instruments sont taillés sur les deux faces, notamment les pointes. Un certain nombre de celles-ci rappellent la forme en amande de l'industrie dite chelléenne, tout en étant beaucoup plus petites et mieux taillées. Comme l'instrument chelléen, elles sont encore fabriquées en plein bloc, mais la matière choisie est un caillou de silex de petite dimension. D'autres, ce sont les plus nombreuses, sont des éclats plus ou moins volumineux, dont la face correspondant au plan d'éclatement aussi bien que la face bombée ont été encore retouchées suivant l'usage chelléen. D'autres éclats n'ont été retouchés que du côté le plus bombé : ce sont les pointes moustériennes.

On sait que « ce qui distingue d'une manière très nette l'in-
» dustrie des deux époques, c'est que l'instrument chelléen est
» retouché des deux côtés sur les deux faces, tandis que les
» pièces moustériennes ne le sont que sur une face. La face
» inférieure reste toujours unie, ne présentant que le plan de
» l'éclat. La face supérieure seule est plus ou moins retouchée.

» Cela semble différencier tellement les deux industries que, » de prime abord, on ne comprend pas bien comment elles » peuvent découler l'une de l'autre. La chose pourtant est bien » naturelle. L'instrument chelléen n'est autre chose que le » caillou naturel taillé et perfectionné. Pour le perfectionner » davantage, on le taillait sur les deux faces. En taillant, on » faisait partir les éclats qui présentaient, d'un côté, le plan » d'éclatement uni et étaient plus ou moins irréguliers sur le » dos. Ce sont ces éclats qui, repris et améliorés, ont donné » naissance à l'industrie moustérienne [1]. »

Nous avons ici le passage d'une industrie dans l'autre. Le fond de cette industrie est déjà moustérien. C'est le règne du racloir.

Tant pour les racloirs et les pointes taillées sur les deux faces que pour ceux retouchés sur une face, nous pouvons faire nôtre ce passage de M. de Mortillet : « La différence entre » le racloir et la pointe du Moustier, très nette et très facile à » reconnaître dans les types extrêmes, disparaît complètement » quand on examine des séries un peu nombreuses. On » rencontre toutes les formes intermédiaires et l'on ne sait » vraiment pas si certains échantillons doivent être rapportés » aux racloirs ou aux pointes [2]. »

Mais le fabricant de cet instrument, du type moustérien, quand cela était nécessaire, taillait encore des pièces sur le type chelléen.

Pour faire de belles pointes moustériennes, on sait qu'il faut de gros blocs matrices dont on peut enlever de grands éclats. Nous pensons qu'il taillait les pointes sur le type chelléen quand il n'avait en sa possession que de petits blocs. Dans ce cas, il les dégrossissait directement en les taillant sur les deux faces ; ou bien il cassait en deux un de ces blocs, puis taillait les deux fragments en pointe, en retouchait légèrement la face unie correspondant au plan d'éclatement.

[1] G. de Mortillet, *Le Préhistorique*, p. 253. Paris, 1883.
[2] Idem, *ibidem*, p. 258.

Telle serait, à notre sens, la cause du mélange d'instruments : 1° représentant en miniature le type chelléen, 2° le type moustérien et 3° des formes de transition. Le plus souvent l'homme de cette époque appliquait encore la taille dite chelléenne à des instruments de forme dite moustérienne. Car ce ne sont pas seulement les pointes qui dans notre gisement sont tantôt taillées sur une face, tantôt sur deux faces; les racloirs sont exactement dans le même cas. Il en est de même des disques. Ce dernier fait est particulièrement intéressant, car cet instrument est surtout caractéristique des stations néolithiques. On en a rencontré en France dans des stations chelléennes à ciel ouvert, mais on ne leur a pas assigné la même antiquité qu'aux pointes qu'on y rencontrait.

M. G. de Mortillet figure un de ces disques planche X, figure 60, de son *Musée préhistorique*, parmi les instruments chelléens. Mais il dit dans la légende : « Disque en silex, » d'époque mal déterminée ; n'est pas quaternaire. Espèce » de nucléus robenhausien. Beauvais, commune de Bossay » (Indre-et-Loire). »

Dans notre cas, le doute n'est pas possible, car il ne s'agit pas d'une station en plein air. Ces disques ont été recueillis à un niveau bien déterminé, dans une couche vierge de tout remaniement, avec une faune essentiellement caractéristique du quaternaire inférieur, avec d'autres instruments dénotant une industrie déterminée de l'homme fossile. Enfin, ce qui démontre de la façon la plus évidente que ces disques sont bien contemporains des racloirs et des pointes, c'est que parmi eux on trouve, *comme pour les racloirs et les pointes, des spécimens taillés sur une seule face et d'autres retouchés sur les deux faces.*

Mais à quoi donc ont servi ces disques? Quelques-uns sont retouchés le long de leur bord et peuvent ainsi avoir servi encore de racloirs; mais la plupart ne sont absolument pas retouchés sur le bord. Ils ne paraissent pas être des nucléus, encore moins des pierres de fronde, comme on l'a quelquefois prétendu. Une dernière opinion qui a été émise : c'est que ces

disques auraient pu, après avoir été chauffés, être placés dans de l'eau pour la faire bouillir; procédé employé, comme on le sait, par les Esquimaux et quelques autres peuples sauvages. Quant à nous, nous préférons nous abstenir de toute hypothèse.

En France, un certain nombre de stations à ciel ouvert contiennent un mélange de silex du type moustérien et du type chelléen dégénéré. D'après M. G. de Mortillet, la station à ciel ouvert présentant une industrie intermédiaire entre le Chelléen et le Moustérien la mieux caractérisée, est Saint-Acheul. On trouve aussi, d'après le même auteur, des représentants de cette industrie de transition à Abbeville et même à Chelles [1]. M. d'Acy [2] a recueilli, dans une station de la vallée de l'Avre, 13 instruments du type chelléen et 56 du type moustérien. M. Lejeune, dans la grotte de la grande chambre à Hydrequent, commune de Rinxent, a trouvé 8 coups de poing mêlés à l'industrie moustérienne [3]. M. Adibert a montré pour la station de Gabach la substitution progressive de l'industrie moustérienne à l'industrie chelléenne [4]. Nous possédons une belle série de ces formes de transition, acquise en France, provenant d'une nouvelle station : Petit-Parc (Dordogne).

Il est très instructif de comparer à ce sujet un certain nombre de silex chelléens, figurés par M. G. de Mortillet dans son *Musée préhistorique,* avec nos silex, notamment celui répondant à la figure 37 de la planche VII, provenant de Saint-Acheul, avec notre figure 3 de la planche III de notre mémoire de la grotte du Docteur, qui ne diffèrent que par la grandeur; celui de la station des Douris (Vienne) représenté

[1] G. de Mortillet, *Le Préhistorique,* p. 254.

[2] D'Acy, *Matériaux pour l'histoire de l'homme.* Cité par G. de Mortillet, page 264.

[3] Cité par G. de Mortillet, page 265.

[4] Adibert, *Vestiges de l'industrie paléolithique aux environs de Montauban,* p. 13, 1880.

dans le *Musée préhistorique*, planche X, figure 53, comparé à celui représenté par nous planche III, figure 2; l'instrument triangulaire « transformation extrême de l'instrument amygdaloïde plutôt moustérien que chelléen » recueilli dans la station de Chez-Pouré, commune de Brive (Corrèze), représenté planche X, figure 59, du *Musée préhistorique* [1], comparé à celui que nous avons reproduit planche III, figure 1.

D'autre part, le mélange d'instruments taillés sur les deux faces mêlés à d'autres retouchés d'un seul côté n'est pas unique dans l'histoire des grottes. Ainsi, des pointes taillées sur les deux faces, identiques aux nôtres comme forme et comme travail, ont été recueillies avec la faune du mammouth dans la caverne de Kent en Angleterre par ses divers explorateurs [2]. M. Boyd Dawkins a rencontré une pointe taillée sur les deux faces dans le Trou de l'Hyène (*Wokey-Hole*) [3] en Angleterre. Ed. Lartet et H. Christy ont trouvé dans la grotte du Moustier la même industrie de transition que celle du niveau n° 2 de la caverne du Docteur. « Nous y avons retrouvé plusieurs » des types fréquemment observés dans le diluvium d'Abbe- » ville et de Saint-Acheul, entre autres celui que nous figurons » à la page 229, parce que sa forme doit être familière aux » personnes qui ont visité les célèbres gisements de la vallée » de la Somme. Le type en tête de lance convexe sur ses deux » faces [4] y est représenté par des spécimens d'un travail quel- » quefois soigné. On y trouve aussi de grandes lances [5] à face » plane ou légèrement concave d'un côté, la face opposée » étant relevée d'arêtes longitudinales ou simplement bombée,

[1] G. de Mortillet, *Le Musée préhistorique.*

[2] Evans, *Les âges de la pierre,* traduction Barbier, pp. 488 et suivantes, fig. 386 à 388. Paris, 1878; de Nadaillac, *Les premiers hommes et les temps préhistoriques,* t. II, p. 313, fig. 204 et 205.

[3] Boyd Dawkins, *Quart. Journ. Geol. Soc.,* vol. XVIII, mai 1862, n° 70, p. 119.

[4] Pointe chelléenne.

[5] Pointe moustérienne.

» avec des bords tranchants unis ou bien taillés en feston [1]. »

Sir John Lubbock, dans sa nouvelle édition de l'*Homme préhistorique* [2], doute que l'on puisse rapporter, avec Christy et Lartet, les instruments du Moustier dont il vient d'être question et celui découvert par Boyd Dawkins à Wokey-Hole, au type d'Abbeville et de Saint-Acheul.

« Ce type très intéressant semble plutôt être dérivé des » instruments tranchants [3] que nous avons décrits plus haut, » auquel cas la ressemblance qui existe entre lui et les types » du diluvium serait accidentelle et insignifiante. MM. Christy » et Lartet, il est vrai, appellent les instruments de ce type » « pointes de lance », mais on peut douter qu'ils fussent » employés à cet usage, quoique certainement quelques-uns » semblent l'avoir été.

» En résumé donc, ces types du Moustier offrent un grand » intérêt; il faut réfléchir, avant d'affirmer qu'ils appartiennent » aux formes du diluvium. »

Nous n'admettons en aucune façon que les pointes du Moustier, taillées sur les deux faces, puissent être considérées comme dérivées de la pointe taillée sur une face. Nous partageons au contraire l'avis de M. G. de Mortillet sur ce sujet.

L'industrie du niveau n° 2 de la grotte du Docteur est une démonstration irrécusable, nous semble-t-il, du bien-fondé de l'interprétation donnée par M. G. de Mortillet sur la signification des mélanges d'industrie du type chelléen en décadence et de l'industrie moustérienne. Nous partageons aussi entièrement son opinion sur la façon dont il faut interpréter la transformation de l'industrie chelléenne dans l'industrie mousté-

[1] Éd. Lartet et H. Christy, *Cavernes du Périgord. Sur des figures d'animaux, gravées ou sculptées aux temps primordiaux de la période humaine,* p. 8 (Revue archéologique. Paris, 1864), et *Reliquiæ Aquitanicæ,* pl. III, fig. 2; pl. XVII, fig. 1 et 2; pl. XXVIII, fig. 1 et 2. Londres, 1865-1869.

[2] Sir J. Lubbock, *L'Homme préhistorique,* vol. II, p. 8 (Bibl. scientif. internationale. Paris, 1888).

[3] Pointes moustériennes.

rienne ou plutôt le remplacement progressif de la première par la seconde. Nous avons exposé cette théorie plus haut, en citant les paroles de son auteur même. Nous n'identifions pas aux pointes chelléennes, avec Lartet et Christy, les pointes taillées sur les deux faces dont il est question, mais nous les en faisons dériver. D'autre part, nous n'acceptons en aucune façon le nom de « tête de lance » pour désigner l'instrument chelléen, terme qui implique l'emmanchement de celui-ci. Nous partageons, au contraire, la manière de voir de M. G. de Mortillet sur ce sujet, comme son interprétation de la pointe moustérienne [1].

Plusieurs instruments plus nettement chelléens par la forme, les dimensions et la taille sur les deux faces, ont été trouvés dans les grottes en Belgique. L'un de nous a recueilli un de ces silex dans une grotte dont nous avons entrepris l'exploitation scientifique « le trou Sandron », située en face de la grotte du Docteur, sur le versant opposé de la vallée du Roua. Cette pointe, qui mesure 100 millimètres de haut sur 70 millimètres à sa plus grande largeur et 20 millimètres à sa plus grande épaisseur, gisait au milieu de débris de rhinocéros et de mammouth. Un autre instrument du type chelléen pur a été trouvé par un ouvrier dans la même caverne au milieu des déblais d'anciennes fouilles. Ces deux pièces ont été figurées par M. de Puydt [2]. Un troisième exemplaire appartenant au même type a été rencontré dans la même grotte par M. le baron Alfred de Loë [3]. Ces trois pièces nous font espérer que nous rencontrerons peut-être par l'exploration méthodique et scientifique du trou Sandron, dans la vaste partie de dépôts encore vierges, un niveau à instruments chelléens, ou à industrie de transition, comme à la grotte du Docteur.

[1] G. de Mortillet, *Le Préhistorique*, pp. 142 et suivantes; pp. 257 et suivantes. Paris, 1883 (Bibl. des sciences contemporaines).

[2] M. De Puydt, *Bull. de l'Institut archéologique liégeois*, t. XXI, 1888.

[3] *Loc. cit.*

Enfin, M. Rucquoy [1], en 1879, a recueilli dans la grotte de Spy (province de Namur), des pointes taillées sur les deux faces que l'on pourrait rapporter au type chelléen modifié, quoique l'auteur les appelle « des hachettes ». Nous ne savons à quel niveau il les a trouvées.

En résumé, l'homme qui habitait la grotte du Docteur à l'époque du Quaternaire inférieur, le chasseur de rhinocéros et de mammouth, avait une façon de tailler le silex montrant chez nous l'aurore de l'industrie moustérienne dans ses dernières attaches avec l'industrie chelléenne.

b) Instruments en os.

M. G. de Mortillet affirme dans son livre *Le Préhistorique*, que l'utilisation des os, comme instrument, n'a jamais été pratiquée, ni par l'homme chelléen, ni par l'homme moustérien, c'est-à-dire pendant la période géologique correspondant, en général, au Quaternaire inférieur.

D'après lui, cette utilisation n'aurait commencé qu'à la fin de l'époque solutréenne, et elle n'aurait pris de l'extension qu'à l'époque magdalénienne, c'est-à-dire correspondant, en général, au Quaternaire supérieur. Ces affirmations devraient être basées sur le fait que jamais il n'a été rencontré d'objets en os dans des stations chelléennes et moustériennes, dans des stations caractérisées par la faune du Quaternaire inférieur.

Cependant, en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, en France même, on a recueilli des instruments en os dans des grottes dont les dépôts meubles contenaient ou des traces de l'industrie moustérienne, ou des restes de la faune du Quaternaire inférieur, ou les deux éléments à la fois. Aussi, la plupart des auteurs qui s'occupent de préhistorique considèrent-ils

[1] Rucquoy, *Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles*, t. V, 4e fasc., p. 321, pl. XXI, fig. 1 et 3.

[2] G. de Mortillet, *Le Préhistorique*, pp. 131, 365, 391, 392 et 393.

que l'industrie de l'os est aussi ancienne que l'industrie de la pierre.

M. G. de Mortillet conteste encore aujourd'hui ces faits avec une persistance que nous ne comprenons pas. Tout récemment encore, il a mis en doute la contemporanéité des objets en os et en ivoire, recueillis dans la grotte de Spy avec des silex du type moustérien et des restes de la faune de l'âge du mammouth, par MM. Max. Lohest et De Puydt [1].

Nous avons l'espoir que M. G. de Mortillet et son école se rendront enfin à l'évidence des faits pour ce nouveau cas de la grotte du Docteur.

La couche n° 2 de la caverne du Docteur constitue, comme nous l'avons démontré, un gisement dont l'âge relatif dans le Quaternaire est parfaitement déterminé au point de vue de la géologie, de la paléontologie et de l'industrie humaine.

Nous avons démontré :

1° Qu'il est postérieur aux dépôts des alluvions des hauts plateaux, antérieur aux dépôts actuels de la Mehaigne;

2° Qu'il remonte par sa faune à l'époque du Quaternaire inférieur;

3° Qu'il correspond chez nous à l'aurore de l'industrie dite moustérienne et à la décadence de l'industrie dite chelléenne.

C'est dans ce dépôt, absolument vierge de tout remaniement, que nous avons trouvé des esquilles d'os, des métatarsiens et des métacarpiens de chevaux portant des traces irrécusables d'un travail intentionnel de l'homme. (Voir la description dans la partie spéciale.)

[1] Nous avons la plus entière confiance dans les affirmations du géologue Max. Lohest. Si ce dernier nous dit qu'il n'y avait pas de remaniement dans le deuxième niveau ossifère de la grotte de Spy, ni dans la couche sus-jacente, ni dans la couche sous-jacente, au point où ont été recueillis les objets en os et en ivoire, nous en acceptons toutes les conséquences. D'ailleurs, il est encore possible aujourd'hui de reconnaître la provenance des ossements, des pièces en silex, en os et en ivoire du deuxième niveau ossifère de la terrasse de la grotte, à cause de la teinte rouge dont ils sont imprégnés. (*Note de M. Fraipont.*)

A proprement parler, pouvons-nous ici appeler ces esquilles ou ces stylets des os travaillés? Ce qui est absolument certain, c'est que l'usure, le polissage des extrémités appointées de ces pièces sont le résultat d'un usage intentionnel dans un but déterminé; elles ont servi à percer, à perforer. L'homme de cette époque a reconnu le profit qu'il pourrait tirer des fragments d'os longs et des stylets de chevaux. Il s'en est servi, pensons-nous, pour faire notamment des boutonnières dans les peaux d'animaux dont il faisait une grande consommation. Vraisemblablement, c'est par l'usage que ces pointes ont été émoussées et polies.

Ces objets (esquilles et stylets) portent les traces irrécusables qu'elles ont été utilisées par l'homme. A ce titre, *ce sont des instruments en os, dans toute l'acception du mot.*

Afin que l'on ne puisse émettre aucun doute sur l'authenticité de ces pièces au point de vue du gisement, nous affirmons, chacun de notre côté, avoir recueilli *nous-mêmes,* de *nos propres mains,* à *diverses reprises,* des instruments en os, après plusieurs heures de travail dans la couche n° 2 de la grotte du Docteur. Nous affirmons que ces pièces se trouvaient dans un dépôt vierge de tout remaniement, de quelque nature qu'il fût [1].

Ces pièces en os constituent d'ailleurs les instruments les plus primitifs dont l'homme ait pu faire usage. Nous sommes nombreux à penser, en Belgique, que de tels instruments en

[1] Nous tenons à consigner ici que nous n'avons jamais voulu nous en rapporter à notre fouilleur pour des trouvailles sujettes à contestation. Depuis le début de nos fouilles, nous nous rendons plusieurs fois par semaine (tantôt l'un, tantôt l'autre) sur les travaux. Nous y passons souvent des journées entières à fouiller de nos propres mains. *Nous n'avons parlé dans le présent travail d'aucun animal, d'aucun type d'instrument dont nous n'ayons nous-mêmes trouvé des exemplaires in situ,* sauf une seule exception : le grattoir de la planche XI, figure 37. D'autre part, notre fouilleur est engagé à l'année. Il est payé exactement de la même façon, qu'il fasse ou non de bonnes trouvailles. Il ne reçoit jamais de gratifications, quels que soient les objets qu'il met au jour.

os n'ont pas seulement existé, comme cela est démontré par des faits authentiques, à telle époque du Quaternaire inférieur, mais dès l'aurore de la taille du silex, peut-être même avant l'usage de ce dernier.

Quand l'homme eut brisé intentionnellement le premier os, ou même qu'il eut rencontré un os cassé accidentellement, il a bien vite dû reconnaître qu'il pourrait utiliser ces morceaux comme instruments de travail ou comme arme.

L'être capable de tailler un caillou pour en faire un coup de poing chelléen, était assurément assez intelligent pour comprendre le parti qu'il pouvait tirer d'une esquille d'os à arêtes vives, d'un stylet de cheval déjà naturellement appointé.

Quoi qu'il en soit, nous avons démontré dans le présent travail que, déjà à l'aurore de l'industrie moustérienne, à l'époque du Quaternaire inférieur, l'homme se servait d'instruments en os dans la vallée de la Mehaigne.

V. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'INDUSTRIE DE L'HOMME CONTEMPORAIN DE LA COUCHE N° 3.

Nous avons vu dans la partie descriptive que l'homme qui a foulé le sol de la grotte lorsque celui-ci était déjà constitué par les dépôts n^{os} 1 et 2, avait une tout autre industrie que son prédécesseur contemporain du niveau ossifère inférieur (dépôt n° 2). Les pointes n'existent plus, les racloirs sont devenus très rares et très réduits. Il a laissé à la surface de ce sol, ou dans l'épaisseur de la couche n° 3, qui lui est contemporaine, deux types d'instruments en silex bien caractéristiques : les *burins* et les *fines pointes à bord abattu* et retouché. Ces instruments caractérisent bien nettement certaines stations françaises, notamment celle de la Madeleine.

En général, les burins sont plus trapus, plus larges que ceux de la Madeleine. Cela provient de ce qu'ils n'ont pas été confectionnés au moyen d'éclats plus épais. Ce sont, en effet, des éclats ou fragments de silex en forme de triangle allongé ou de losange.

L'un de nous a recueilli plusieurs de ces petites pointes à arêtes abattues dans les anciens déblais de ses prédécesseurs à la deuxième grotte d'Engis [1], qui proviennent vraisemblablement d'un dépôt sus-jacent à ce que M. Dupont et moi nous avons appelé niveau ossifère supérieur, qui, lui, contient une industrie rappelant la fin de la période moustérienne en France.

MM. Lohest et De Puydt ont trouvé trois de ces pointes dans le niveau supérieur de la grotte de Spy [2].

Quelques-unes des pièces que nous avons rencontrées dans la couche n° 3 rappellent aussi le type dit « solutréen » (voir partie descriptive). L'ensemble des caractères de l'industrie du niveau n° 3 est à comparer à celle des stations magdaléniennes en France, à celle aussi de certains niveaux des grottes de Baoussé-Roussé (Menton).

L'absence du fossile le plus caractéristique du Quaternaire inférieur, le rhinocéros à narines cloisonnées, l'abondance relative de restes de renne en comparaison des autres débris d'animaux (le cheval et le bœuf exceptés), font reporter cette industrie à la fin de l'époque du Quaternaire inférieur ou au commencement du Quaternaire supérieur, l'âge du renne.

La petite quantité des restes d'animaux et la rareté relative des instruments en silex recueillis dans les dépôts meubles de la couche n° 3 peuvent s'expliquer de deux façons : ou bien l'homme a peu habité la grotte à l'époque où s'est formée la couche n° 3, ou bien ses mœurs étaient bien différentes de celles de l'homme contemporain de la couche n° 2. Il rejetait au dehors ses débris de cuisine, dont il ne restait par-ci par-là que quelques vestiges. Il prenait soin de ses instruments en silex, et n'égarait de temps à autre que de petites pièces. Il n'a laissé aucune trace d'os travaillés.

[1] Fraipont, *Nouvelle exploration des cavernes d'Engis* (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. XII, 1885).

[2] De Puydt et Lohest, *L'Homme contemporain du mammouth à Spy* (Compte rendu du Congrès de Namur, 1887).

VI. — L'HOMME NÉOLITHIQUE A LA GROTTE DU DOCTEUR.

Il ressort avec la dernière évidence des caractères des silex recueillis dans la terre végétale de la terrasse que l'homme qui habitait le plateau est venu de temps à autre visiter les abords de la grotte et qu'il y a pris quelques repas. Lors de ces excursions il y a perdu notamment une hache polie et une superbe pointe de flèche avec barbelure et pédoncule.

On peut faire une autre supposition et penser que ces pièces ainsi que les autres silex de la terre végétale ont été entraînés du plateau avec elle par les eaux pluviales. Cette seconde hypothèse est moins vraisemblable que la première, car les silex taillés se rencontrent dans une proportion énormément plus faible dans la terre végétale qui recouvre le flanc de la colline aux environs de la grotte[1]. A cette époque, la grotte était déjà presque totalement comblée. L'homme néolithique l'a choisie vraisemblablement comme lieu de sépulture pour deux des siens, un enfant et un adulte.

VII. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LES TRACES QUE L'HOMME A LAISSÉES SUCCESSIVEMENT DANS LA GROTTE DU DOCTEUR.

Nous concluons, d'après ce que nous venons de voir dans les chapitres III, IV, V et VI, que :

1° La grotte du Docteur a été habitée par l'homme pendant un temps probablement très long, à l'âge du mammouth (Quaternaire inférieur). Il y a laissé de très nombreux reliefs de ses repas et de très nombreux restes d'une industrie correspondant à l'aurore du Moustérien, à la décadence du Chelléen pour la France. Il utilisait comme instruments de travail non

[1] Nous n'avons recueilli que trois ou quatre lames dans cinq tranchées que nous avons pratiquées, sur un espace de 500 mètres, le long des escarpements dans lesquels se trouve creusée la grotte.

seulement la pierre, mais encore des esquilles d'os plus ou moins façonnées et des stylets de chevaux.

2° La caverne a encore été habitée par l'homme vers la fin de l'âge du mammouth ou au commencement de l'âge du renne (Quaternaire supérieur). Il y a laissé de rares débris de cuisine mêlés à des silex taillés peu nombreux, rappelant l'industrie du Magdalénien mélangée de quelques formes solutréennes. Nous ne possédons de lui aucun instrument en os.

3° Les abords de la grotte ont été enfin visités par l'homme de la pierre polie. Il a pris vraisemblablement plusieurs repas sur la terrasse. Enfin il a enterré deux des siens dans la couche n° 4 de la caverne.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Vue générale de l'escarpement dans lequel est creusée la grotte du Docteur.

PLANCHE II.

Coupe géologique de la grotte du Docteur à l'échelle de $0^{m},0025$ par mètre.

PLANCHE III.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 1*a*. — Pointe triangulaire (en silex), vue sur une face.
Fig. 1*b*. — La même, vue sur l'autre face.
Fig. 1*c*. — La même, vue de profil.
Fig. 2*a*. — Pointe-racloir (en silex) taillée des deux côtés, vue de face.
Fig. 2*b*. — La même, vue de profil.
Fig. 3*a*. — Pointe-racloir taillée sur les deux faces, vue du côté le plus bombé et le plus retouché.
Fig. 3*b*. — La même, vue de profil.

PLANCHE IV.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle et en silex.

Fig. 4*a*. — Pointe du type moustérien allongé, vue du côté de la face bombée.
Fig. 4*b*. — La même, vue du côté de la face lisse.
Fig. 4*c*. — La même, vue de profil.
Fig. 5*a*. — Pointe moustérienne typique, vue du côté de la face bombée.
Fig. 5*b*. — La même, vue du coté de la face lisse.
Fig. 5*c*. — La même, vue de profil.

PLANCHE V.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle et en silex.

Fig. 6*a*. — Pointe du type amygdaloïde dont les deux faces sont également bombées et également retouchées, vue sur une de ses faces.

Fig. 6*b*. — La même, vue sur l'autre face.

Fig. 6*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 7*a*. — Pointe dont une face est plus bombée et mieux taillée que l'autre, vue du côté de cette face.

Fig. 7*b*. — La même, vue du côté de l'autre face.

Fig. 7*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 8*a*. — Pointe du type moustérien raccourci, vue du côté de la face taillée et retouchée.

Fig. 8*b*. — La même, vue du côté de la face lisse.

Fig. 8*c*. — La même, vue de profil.

PLANCHE VI.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 9*a*. — Racloir du type moustérien (en grès lustré), vu du côté de la face bombée et taillée.

Fig. 9*b*. — Le même, vu du côté de la face lisse.

Fig. 9*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 9*d*. — Section transversale du même, suivant le plan *d*.

Fig. 10*a*. — Pointe-racloir du type amygdaloïde (en silex), vue du côté qui porte les retouches le long du grand bord arqué.

Fig. 10*b*. — La même, vue du côté de l'autre face.

Fig. 10*c*. — Section transversale de la même, suivant le plan *c*.

PLANCHE VII.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle et en silex.

Fig. 11*a*. — Disque-racloir taillé sur les deux faces, vu sur une face.

Fig. 11*b*. — Le même, vu sur l'autre face.

Fig. 11*c*. — Section transversale du même, suivant le plan *c*.

Fig. 12*a*. — Disque-racloir du type moustérien, vu du côté de la face bombée et taillée.

Fig. 12*b*. — Le même, vu du côté de la face lisse.

Fig. 12*c*. — Section transversale du même, suivant le plan *c*.

Fig. 13*a*. — Disque taillé sur les deux faces, vu sur une face.

Fig. 13*b*. — Le même, vu sur l'autre face.

Fig. 13*c*. — Section transversale du même, suivant le plan *c*.

PLANCHE VIII.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 14*a*. — Pointe sub-amygdaloïde (en phtanite carbonifère) allongée, plus bombée et mieux taillée sur une face que sur l'autre, vue du côté de cette face.

Fig. 14*b*. — La même, vue sur l'autre face.

Fig. 14*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 14*d*. — Section transversale de la même, suivant le plan *d*.

Fig. 15*a*. — Pointe-racloir, sub-amygdaloïde (en silex), allongée, plus bombée et mieux taillée sur une face que sur l'autre, vue du côté de cette face.

Fig. 15*b*. — La même, vue de l'autre face.

Fig. 15*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 15*d*. — Section transversale de la même, suivant le plan *d*.

Fig. 16*a*. — Poinçon-perçoir (en silex) taillé à grands éclats sur une seule face, vu du côté de cette face.

Fig. 16*b*. — Le même, vu du côté de la face opposée.

Fig. 16*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 16*d*. — Section transversale du même, suivant le plan *d*.

Fig. 17*a*. — Lame-racloir (en silex), vue du côté de la face bombée et retouchée d'un seul côté.

Fig. 17*b*. — La même, vue de profil.

Fig. 17*c*. — Section transversale de la même, suivant le plan *c*.

PLANCHE IX.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 18*a*. — Poinçon fabriqué avec un métacarpien externe droit de cheval, brisé dans sa longueur et appointé, vu du côté de la face externe de l'os.

Fig. 18*b*. — Le même, vu du côté de l'intérieur.

Fig. 19*a*. — Métatarsien externe droit de cheval dont l'extrémité inférieure est usée et polie par l'usage, vu du côté de la face externe de l'os.

Fig. 19*b*. — Le même, vu du côté de la face interne.

Fig. 20*a*. — Esquille d'os (substance corticale), façonnée et appointée pour servir de perçoir, vue d'un côté.

Fig. 20*c*. — La même, vue du côté de la face opposée.

Fig. 20*b*. — La même, vue de profil.

Fig. 21*a*. — Instrument en os (substance corticale) en forme de prisme triangulaire à extrémité appointée, usée et polie par l'usage, et présentant un cran vraisemblablement pour retenir le pouce de la main quand on s'en servait comme perçoir. Il est vu du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 21*b*. — Le même, vu du côté de la face interne de l'os formant deux pans du prisme triangulaire.

Fig. 21*c*. — Le même, vu du côté de la face entaillée en cran.

Fig. 22*a*. — Esquille d'os (substance corticale) très solide, dont l'extrémité appointée est usée et polie, ayant servi de perçoir. Elle est représentée du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 22*b*. — La même, vue du côté de la face profonde.

Fig. 22*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 23*a*. — Esquille d'os (substance corticale) dont l'extrémité supérieure appointée est très usée par l'usage. Elle est vue du côté de la face normale de l'os.

Fig. 23*b*. — La même, vue du côté de la face profonde.

Fig. 23*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 24*a*. — Esquille d'os (substance corticale), à extrémité finement appointée, usée et polie par l'usage, ayant servi de perçoir. Elle est vue du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 24*b*. — La même, vue du côté de la face profonde du tissu cortical.

Fig. 24*c* — La même, vue de profil.

PLANCHE X.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 25*a*. — Métacarpien externe rudimentaire de bœuf, dont l'extrémité inférieure a été appointée pour servir de perçoir, vu du côté de la face externe de l'os.

Fig. 25*b*. — Le même, vu du côté de la face interne de l'os.

Fig. 25*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 26*a*. — Esquille d'os (substance corticale) façonnée et appointée. Les arêtes sont usées et polies par l'usage. Nous n'avons ici que l'extrémité de l'instrument. Il est vu du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 26*b*. — Le même, vu du côté de la face profonde du tissu cortical.

Fig. 26*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 27*a* — Petite esquille en forme de pointe à trois faces, dont les arêtes sont usées et polies par l'usage. Cet instrument a servi de perçoir. Il est vu du côté de la face normale de l'os.

Fig. 27*b*. — Le même, vu du côté de la face profonde de l'os.

Fig. 27*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 28*a*. — Perçoir à cran formé d'une esquille d'os dont une extrémité est appointée, usée et polie par l'usage. Le cran a été vraisemblablement taillé pour maintenir le pouce de la main. Il est vu du côté de la face profonde de l'os substance corticale.

Fig. 28*b*. — Le même, vu du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 28*c*. — Le même, vu du côté du cran.

Fig. 29*a*. — Esquille d'os paraissant porter des traces du travail intentionnel de l'homme, vue du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 29*b*. — La même, vue du côté de la face profonde du tissu cortical de l'os.

Fig. 29*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 30*a*. — Instrument en os d'usage inconnu, vu du côté de la surface normale de l'os.

Fig. 30*b*. — Le même, vu du côté de la face profonde du tissu cortical.

Fig. 30*c*. — Le même, vu de profil.

PLANCHE XI.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle et en silex.

Fig. 31*a*. — Perçoir taillé sur une seule face, vu du côté de la face retouchée.

Fig. 31*b*. — Le même, vu du côté de la face lisse.

Fig. 31*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 32*a*. — Poinçon-burin taillé sur une seule face, vu du côté de la face retouchée.

Fig. 32*b*. — Le même, vu du côté de la face non taillée.

Fig. 32*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 33*a*. Poinçon-burin double, taillé sur une seule face, vu du côté de la face retouchée.

Fig. 33*b*. — Le même, vu du côté de la face lisse.

Fig. 33*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 34*a*. — Une lame, vue du côté de la face taillée.

Fig. 34*b*. - La même, vue du côté de la face lisse.

Fig. 34*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 35*a*. — Une lame à cran, vue du côté de la face taillée montrant le cran.

Fig. 35*b*. — La même, vue du côté de la face lisse.

Fig. 35*c*. — La même, vue de profil et du cran.

Fig. 36*a*. — Une lame retouchée en grattoir à une extrémité. Elle est vue du côté de la face taillée.

Fig. 36*b*. — La même, vue du côté de la face lisse.

Fig. 36*c*. — La même, vue de profil.

Fig. 37*a*. — Un grattoir, vu du côté de la face taillée et retouchée.

Fig. 37*b*. — Le même, vu du côté de la face lisse.

Fig. 37*c*. — Le même, vu de profil.

Fig. 38. — Petite pointe a extrémité biseautée et dont les bords sont abattus et retouchés.

Fig. 39. — Lame dont un des grands bords est abattu et retouché.

Fig. 40*a*. — Petite pointe dont l'un des bords est abattu et retouché, l'autre simplement retouché; vue sur une face.

Fig. 40*b*. — La même, vue du côté de l'autre face.

Fig. 40*c*. — La même, vue du côté du bord abattu et retouché.

Fig. 41. — Petite pointe, dont l'un des bords est abattu.

Fig. 42*a*. — Petite pointe d'une autre forme dont l'un des bords est abattu; vue sur une face.

Fig. 42*b*. — La même, vue du côté du bord abattu.

PLANCHE XII.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle et en silex.

Fig. 43*a*. — Un fragment de hache polie, vu sur face.

Fig. 43*b*. — Section transversale de la même, suivant le plan *c*.

Fig. 44*a*. — Une pointe de flèche sur une face.

Fig. 44*b*. — La même, vue sur l'autre face.

Fig. 44*c*. — Section transversale de la même, suivant le plan *c*.

Fig. 45*a*. — Une lame vue du côté de la face taillée. L'extrémité brisée a été retouchée pour servir de grattoir.

Fig. 45*b*. — La même, vue du côté de la face lisse.

Fig. 45*c*. — Section transversale de la même, suivant le plan *c*.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION. 3

PREMIÈRE COMMUNICATION.

LA GROTTE DU DOCTEUR.

PARTIE DESCRIPTIVE.

I. — Configuration de la caverne. 8
II. — PARTIE GÉOLOGIQUE. 10
1° Lit de cailloux (couche n° 1) 10
2° Terre brune (couche n° 2) 10
3° Terre jaune (couche n° 3) 11
4° Terre noire (couche n° 4) 11
5° Terre végétale (couche n° 5) 12
III. — PARTIE ZOOLOGIQUE (FAUNES FOSSILES ET VIVANTES) 12
Détermination des débris d'animaux recueillis dans les différents dépôts 12
A. — Niveau ossifère inférieur (couche n° 2) 13
B. — Niveau ossifère supérieur (couche n° 3) 17
C. — Terre noire (couche n° 4). 19
D. — Terre végétale de la terrasse (couche n° 5) . . . 19
IV. — PARTIE ETHNOGRAPHIQUE. — INDUSTRIE 20
Description des instruments en pierre et en os recueillis dans les divers dépôts. 20
A. — Couche n° 2 (terre brune). 20
a) Instruments en pierre. 20
b) Instruments en os 26
B. — Couche n° 3 (terre jaune) 27
Instruments en silex. 27
C. — Couche n° 4 (terre noire) 30
D. — Couche n° 5 (terre végétale de la terrasse) . . . 30

PARTIE GÉNÉRALE.

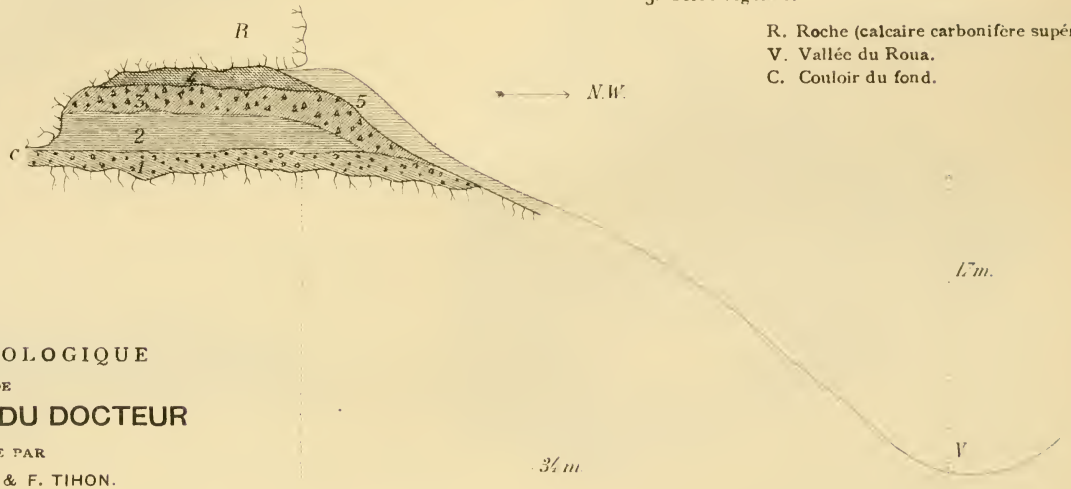
Pages.

I. — De l'origine des dépôts meubles de la grotte 31
II. — De l'âge des dépôts successifs de la grotte 39
III. — Du mode d'introduction dans la grotte des ossements d'animaux 41
IV. — Considérations générales sur l'industrie de l'homme fossile contemporain de la couche n° 2 47
V. — Considérations générales sur l'industrie de l'homme fossile contemporain de la couche n° 3 59
VI. — L'homme néolithique à la grotte du Docteur 61
VII. — Conclusions générales sur les traces que l'homme a laissées successivement dans la grotte du Docteur. 61
Explication des planches 63

UNE HABITATION HUMAINE DE L'AGE DU MAMMOUTH.

1. Lit de cailloux avec blocs de silex brutes et blocs anguleux de calcaire et limon peu abondant.
2. Terre brune avec blocaux anguleux calcaires et cailloux roulés, contenant de nombreux débris d'animaux et silex taillés (couche ossifère inférieure).
3. Terre jaune avec blocaux calcaires anguleux, contenant de rares cailloux roulés, peu de débris animaux et peu de silex taillés (couche ossifère supérieure).
4. Terre noire avec éboulis.
5. Terre végétale.

R. Roche (calcaire carbonifère supérieure).
V. Vallée du Roua.
C. Couloir du fond.



COUPE GÉOLOGIQUE

DE

LA GROTTE DU DOCTEUR

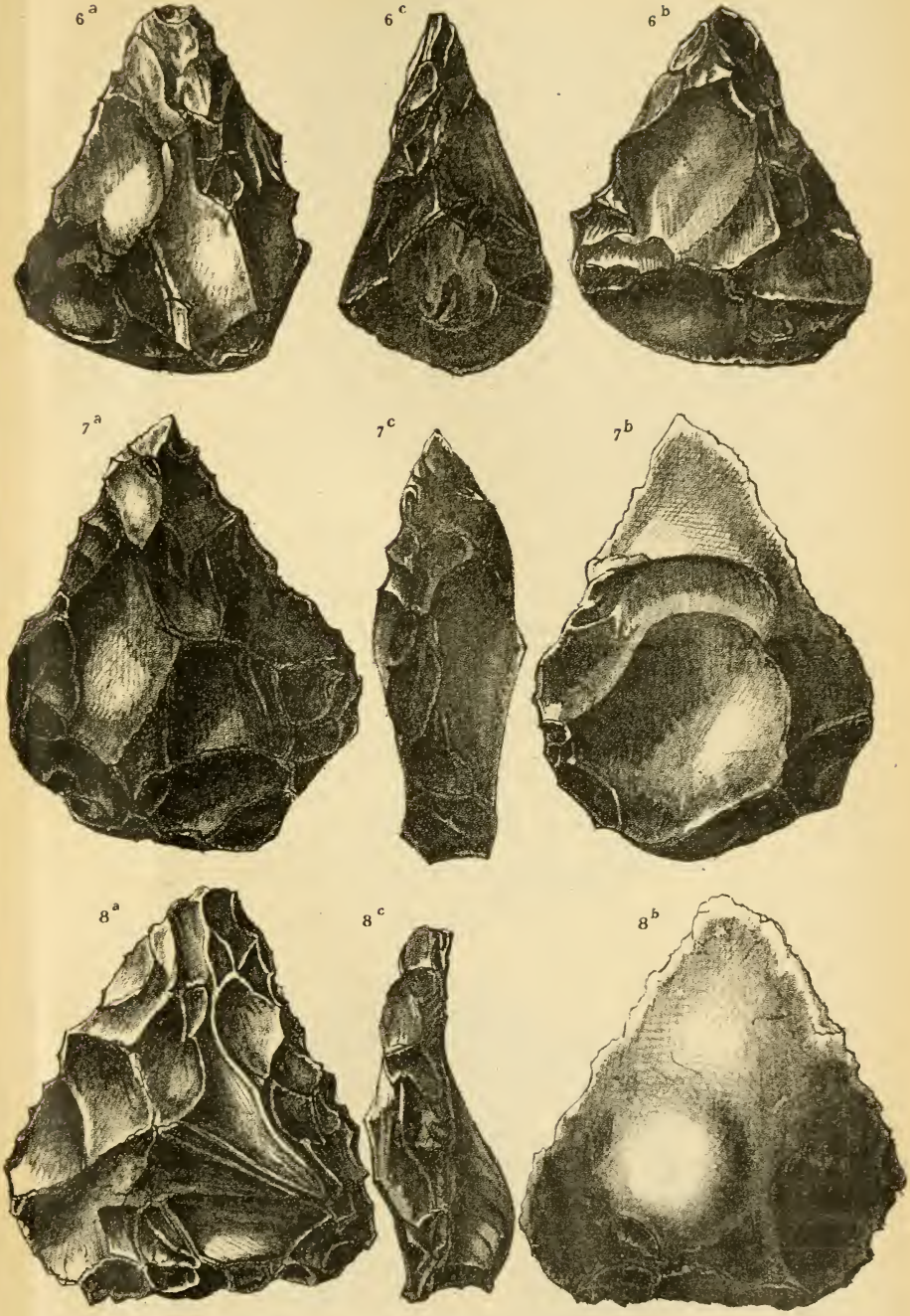
LEVÉE PAR

J. FRAIPONT & F. TIHON.

Échelle de 0m0025 p' 1 mètre.

J. FRAIPONT & J. TIHON AD. NAT. DEL.

LITH. AUG. BÉNARD LIÉGE.

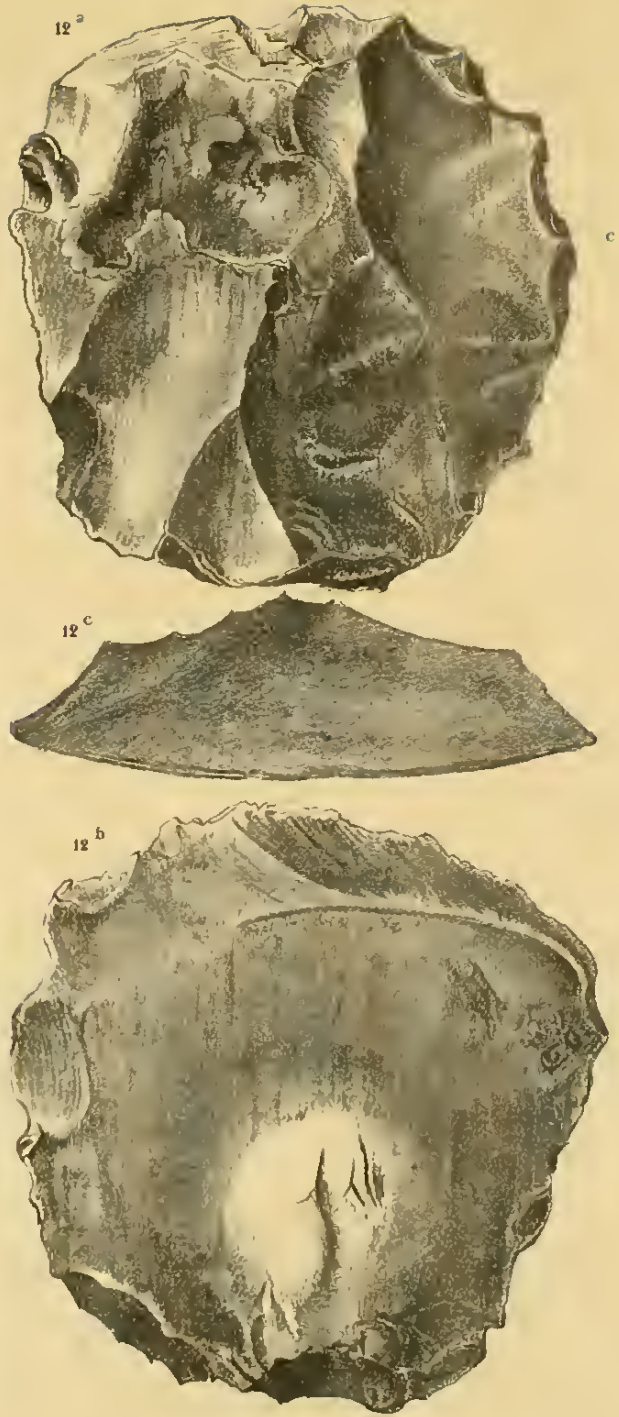


J. FRAIPONT & F. TIHON, AD. NAT. DEL.

LITH. AUG. BÉNARD, LIÉGE.

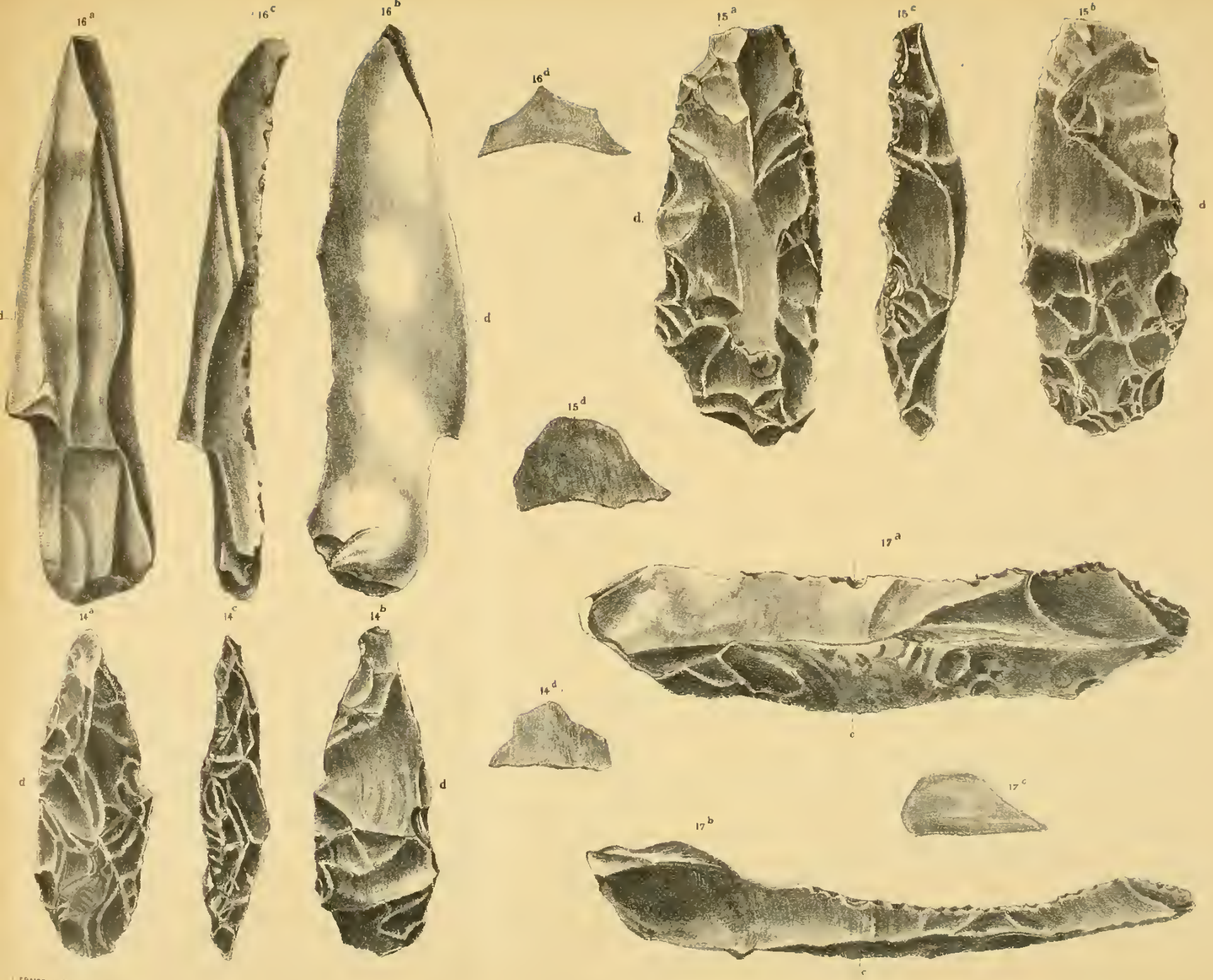
FRAIPONT & F. TIHON, AD. NAT. DEL.

LITH. AUG. BENARD LIÉGE

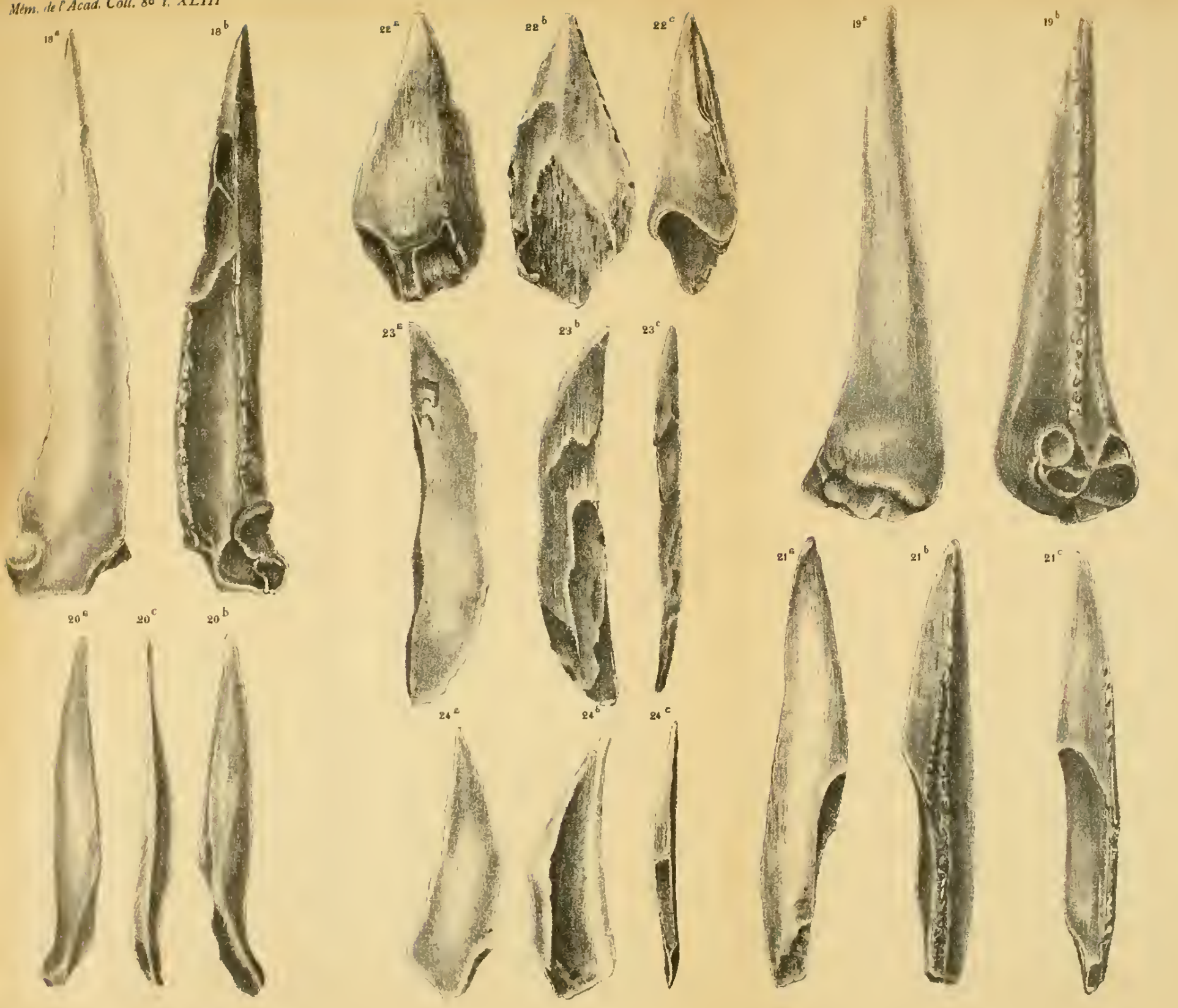


J. FRAIPONT & F. TIHON AD NAT. DEL.

LITH. AUG. BÉNARD, LIÉGE.

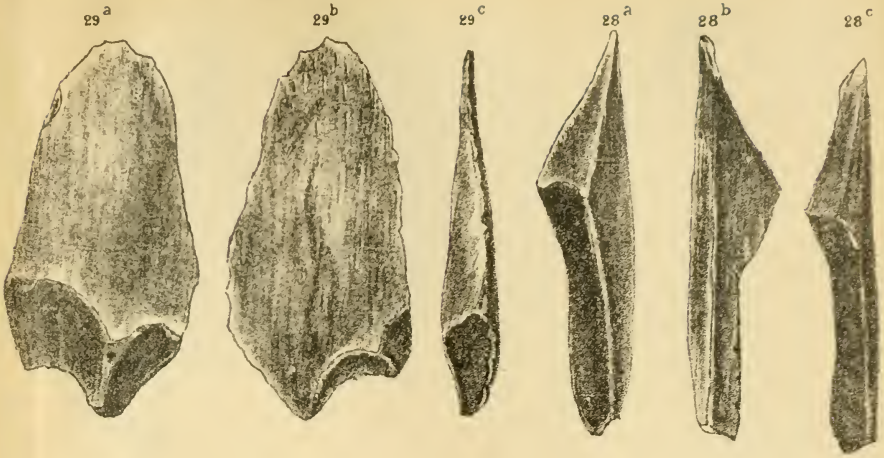


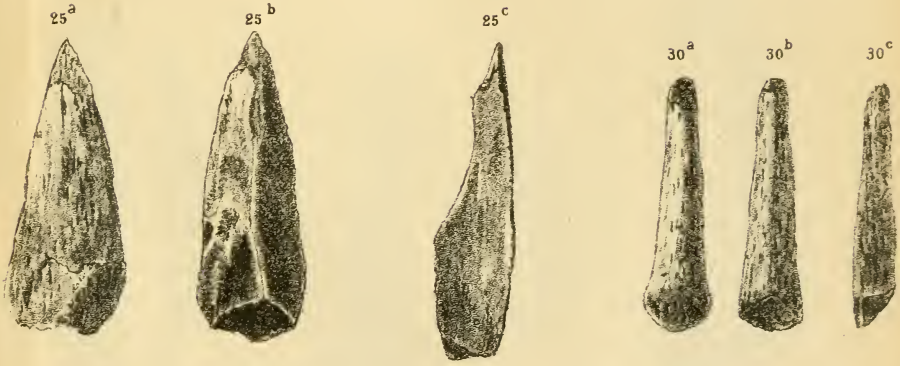
LITH. AUG BENARD, ÉLÈVE

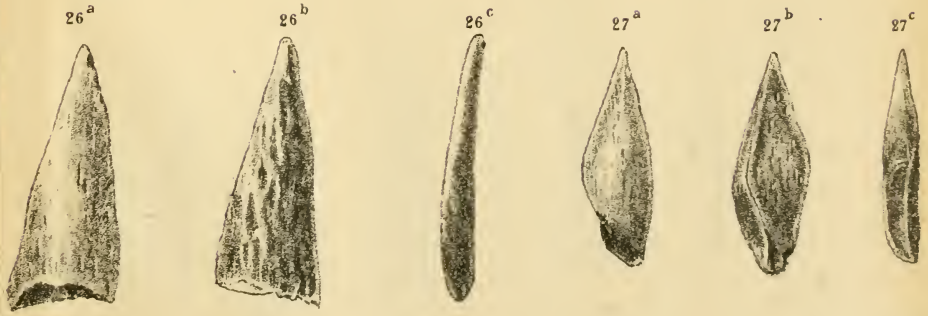


FRAIPONT & F. TIMON AD NAT. DEL.

ITH. AUG. RÉNARD LIÉGE.





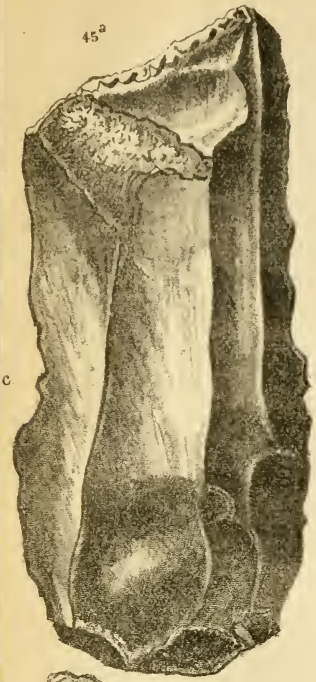


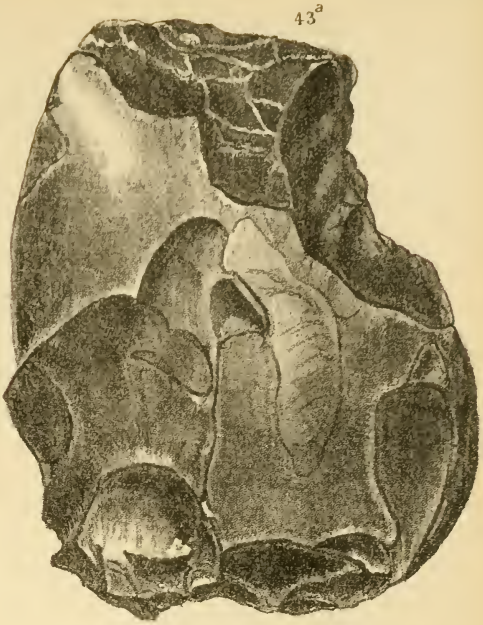
J. FRAIPONT & F. TIHON, AD. NAT. DEL.

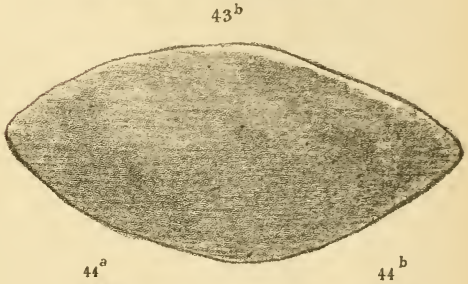
LITH. AUG. BÉNARD, LIÉGE.

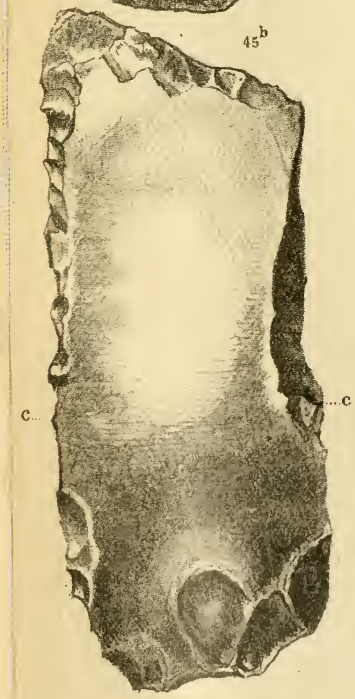
FRAIPONT & F. TIHON AD NAT. DEL.

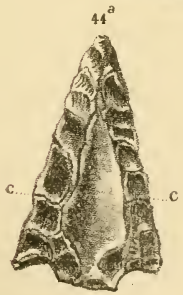
LITH. AUG. BÉNARD, LIÈGE.

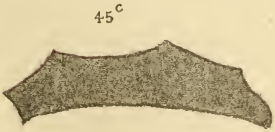


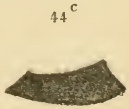












J. FRAIPONT & F. TIHON, AD. NAT. DEL.

LITH. AUG. BÉNARD, LIÉGE.

DE L'INFLUENCE

DE LA

NUTATION DIURNE

DANS LA DISCUSSION

DES OBSERVATIONS DE α **LYRAE**

FAITES A L'OBSERVATOIRE DE WASHINGTON

par

L. NIESTEN,

ASTRONOME A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BRUXELLES.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 4 août 1888.)

TOME XLIII

DE L'INFLUENCE

DE LA

NUTATION DIURNE

DANS LA DISCUSSION

DES OBSERVATIONS DE α LYRAE.

Dans un travail publié le 6 avril 1888, dans l'*Astronomical Journal*, n° 169, le professeur A. Hall a recherché au moyen des observations de α *Lyrae*, faites de 1862 à 1867, dans le premier vertical à Washington, la valeur de la parallaxe annuelle de cette étoile et la correction à appliquer à la constante de l'aberration 20″,4451, qui est généralement adoptée.

Les différentes séries d'observations ont conduit à une parallaxe négative pour α *Lyrae;* ce résultat doit être attribué à une cause jusqu'ici inconnue qui a vicié les observations.

Le même fait s'était présenté dans la discussion des observations de γ *Draconis*, faites à Greenwich, par Main et Downing.

L'anné dernière [1] je repris la discussion de ces observations et je parvins à démontrer l'influence manifeste de la nutation diurne sur ces dernières, en obtenant une parallaxe positive pour γ *Draconis* et des valeurs pour les constantes de l'aberration et de la nutation annuelle se rapprochant plus des valeurs généralement admises que celles que Main et Downing avaient obtenues.

[1] *De l'influence de la nutation diurne dans la discussion des observations de* γ *Draconis*, faites à l'Observatoire de Greenwich, par L. Niesten, tome XL des Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, 1887, coll. in-4°.

Dans le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai recherché si l'introduction de la nutation diurne dans les observations de Washington ne parviendrait pas à corriger les observations de façon à obtenir pour α *Lyrae* une parallaxe positive.

Bien que mon travail n'ait pas répondu à mon attente, je crois cependant utile de le présenter à l'attention des astronomes, en montrant les valeurs que j'ai obtenues pour la constante de la nutation diurne. Ils y trouveront une nouvelle preuve à ajouter à celles déjà établies par le savant directeur de l'Observatoire de Bruxelles, pour confirmer l'existence de la nutation diurne.

Les observations employées sont celles qui ont été faites en 1864. Elles sont au nombre de 90. Les équations de condition établies par M. Hall sont de la forme

$$x + by + cz + n = 0$$

dans lesquelles

$x =$ correction de la déclinaison adoptée,

$y =$ la parallaxe annuelle de l'étoile,

$z =$ la correction à la constante adoptée pour l'aberration (20″,4451),

$n =$ la différence entre la déclinaison calculée et la déclinaison observée.

Les coefficients b et c sont calculés d'après les formules

$$b = \mathrm{R}a \cos (\odot + \mathrm{A})$$
$$c = a \sin (\odot + \mathrm{A})$$

dans lesquelles R est le rayon vecteur de la Terre et $\odot$ la longitude du Soleil.

Les quantités auxiliaires sont données par :

$$a \sin \mathrm{A} = \cos \varepsilon \sin \alpha \sin \delta - \sin \varepsilon \cos \delta$$
$$a \cos \mathrm{A} = - \cos \alpha \sin \delta$$

ε représentant l'obliquité de l'écliptique et α et δ étant l'ascension droite et la déclinaison de l'étoile.

Pour introduire la nutation diurne dans les équations de condition, nous emploierons la valeur suivante donnée par M. Folie, *Traité des réductions stellaires*, p. 70, pour l'expression de la nutation diurne en déclinaison :

$$(a) \qquad -N_d\Sigma_1 \sin(2\varphi - \alpha) + N_d\Sigma_2 \cos(2\varphi - \alpha)$$

dans laquelle N_d est la constante de la nutation diurne, α l'ascension droite de l'étoile et $\varphi = \alpha + L$, L désignant la longitude occidentale du lieu d'observation par rapport au premier méridien. Σ_1 et Σ_2 sont donnés par les expressions suivantes :

$$\Sigma_1 = \begin{cases} -[0,0627293] \\ -[9,1257089]\cos ☊ + [7,5029604]\cos 2☊ + [9,9133602]\cos 2☾ \\ -[9,1138313]\cos(☾ - ☉) - [8,3457588]\cos(☾ + ☉) + [9,1969862]\cos(3☾ - ☉) \\ +[9,1426611]\cos(2☾ - ☊) \\ +[9,5516479]\cos 2⊙ - [8,2649440]\cos(⊙ - ☉) \\ +[8,3325710]\cos(3⊙ - ☉) - [7,4874093]\cos(⊙ + ☉) \end{cases}$$

$$\Sigma_2 = \begin{cases} -[9,2538068]\sin ☊ + [7,5404386]\sin 2☊ + [9,9314108]\sin 2☾ \\ -[7,3714887]\sin(☾ - ☉) - [8,3818886]\sin(☾ + ☉) \\ +[9,2305723]\sin(3☾ - ☉) + [9,2617035]\sin(2☾ - ☊) \\ +[9,5891001]\sin 2⊙ + [8,3698107]\sin(3⊙ - ☉) \\ -[7,5248017]\sin(⊙ + ☉). \end{cases}$$

Si dans l'expression (a) nous posons

$$v = N_d \sin(2\varphi - \alpha) \quad \text{et} \quad t = N_d \cos(2\varphi - \alpha).$$

Les équations de condition prendront alors la forme :

$$x + by + cz + \Sigma_1 v + \Sigma_2 t + n = 0.$$

Pour calculer les Σ_1 et Σ_2 nous nous sommes servi des données du tableau suivant et leurs valeurs numériques forment les coefficients des inconnues v et t dans les équations de condition :

Nos d'ordre.	DATES des observations.		☉	☊	☾	Γ′
1	1864. Janv.	1	280° 57′	255 25	181° 5	309 36
2		13	292 48	254 49	350 33	311 0
3		13	294 50	254 40	18 27	311 20
4		22	301 58	254 18	105 36	312 8
5		24	203 58	254 12	129 21	312 20
6		25	304 59	234 9	141 13	312 28
7		26	306 0	254 6	153 6	312 32
8		28	308 2	234 0	176 50	312 44
9	Février	4	313 8	255 37	267 10	313 32
10		9	320 9	255 22	343 40	314 14
11		23	334 14	252 37	162 6	314 38
12		23	336 13	252 30	186 17	314 50
13		26	337 13	252 27	198 24	314 56
14	Mars	1	341 16	252 14	248 33	315 20
15		3	343 16	252 8	278 11	315 32
16		6	346 16	251 58	322 22	315 50
17		11	351 14	251 42	33 56	317 26
18		13	353 13	251 36	60 29	317 38
19	Mai	9	49 57	228 34	99 22	324 0
20		19	59 44	228 4	221 13	323 6
21		20	60 31	228 0	234 29	323 8
22		22	62 28	227 54	261 47	323 24
23		30	70 4	227 28	14 54	326 18
24		31	71 1	227 22	28 39	326 24
25	Juin	3	73 54	227 13	68 30	326 42
26		7	77 41	227 0	118 43	327 6
27		12	82 26	226 45	178 17	327 36
28		13	83 23	226 42	190 24	327 42
29		15	85 20	226 36	215 26	327 54
30		16	86 17	226 33	228 24	328 0

Nos d'ordre.	DATES des observations.		☉	☊	☾	Γ′
31	1864. Juin	17	87°14′	226 30	241°30	328 6
32		20	90 6	226 21	284 10	328 24
33		22	91 57	226 15	313 37	328 36
34		24	93 51	226 9	342 42	328 48
35		27	96 45	226 0	24 36	329 6
36		30	99 35	225 50	64 10	329 24
37	Juillet	4	105 24	225 37	104 7	329 54
38		5	104 21	225 35	125 55	330 0
39		6	105 18	225 30	158 9	330 24
40		8	107 11	225 24	161 55	330 36
41		9	108 9	225 21	175 50	330 48
42		11	110 3	225 15	197 35	331 0
43		15	113 51	225	249 0	332 0
44		16	114 49	224 58	262 58	332 6
45		22	120 29	224 35	331 55	332 12
46		25	121 26	224 32	6 50	332 18
47		25	123 21	224 29	54 3	332 30
48		27	125 16	224 25	60 24	332 42
49		28	126 15	224 20	72 59	332 48
50		30	128 8	224 13	97 55	333 0
51	Août	1	130 3	224 7	122 6	333 6
52		3	131 58	224 1	145 55	333 18
53		5	133 55	223 55	169 30	333 30
54		9	137 41	223 45	217 34	334 12
55		10	138 39	223 40	230 18	334 18
56		12	140 44	223 32	256 21	334 30
57		15	142 27	223 25	299 30	334 48
58		25	150 26	222 57	56 12	335 36
59		30	157 52	222 36	142 7	336 36
60		31	158 50	222 33	155 54	336 42

Nos d'ordre.	DATES des observations.	☉	☊	☾	Γ'
61	1864. Sept. 2	160° 46′	222 27	177° 30	336 54
62	10	168 30	222	278 18	337 52
63	13	171 25	221 50	222 3	338 10
64	17	175 19	221 38	22 20	338 36
65	20	178 15	221 29	64 8	338 54
66	27	185 5	221 7	150 0	339 42
67	Oct. 7	194 55	220 55	272 41	340 48
68	10	197 51	220 26	313 20	341 6
69	11	198 51	220 22	328 43	341 12
70	13	200 50	220 15	358 25	341 24
71	14	201 49	220 12	13 21	341 30
72	17	204 48	220 3	56 55	341 54
73	18	205 48	220 0	70 49	342 0
74	19	206 48	219 57	84 7	342 6
75	21	208 47	219 50	109 43	342 18
76	25	212 44	219 37	157 34	342 48
77	28	215 44	219 28	193 14	343 6
78	Nov. 1	219 44	219 05	242 51	343 30
79	5	225 45	219 3	296 51	344 0
80	10	228 45	218 48	6 45	344 36
81	11	229 45	218 45	21 14	345 24
82	14	232 45	218 34	65 54	345 42
83	25	241 49	218 5	176 30	345 6
84	24	242 49	218 2	188 25	345 12
85	28	246 45	217 50	237 53	346 36
86	29	247 45	217 47	250 59	346 42
87	30	248 44	217 44	264 21	346 48
88	Déc. 12	261 4	217 4	71 20	348 6
89	25	272 0	216 30	207 13	349 24
90	29	278 7	216 12	286 6	349 42

Les équations de condition sont les suivantes :

											RÉSIDUS ε
1	x -	0.864	y -	0.091	z -	0.770	v +	0.558	t -	0,45 = 0	- 0.415
2		826		275		1.565		088	-	24	- 245
3		816		594		1.100	+	619		—	+ 046
4		775		404		1.466	-	786	+	27	+ 214
5		758		452		1.511	-	816	+	2	- 076
6		751		445		0.841	-	780	-	10	- 125
7		745		458		0.749	-	652	-	19	+ 089
8		727		485		0.486	-	259	+	09	+ 010
9		665		572		1.980	-	262	+	09	+ 058
10	x -	612	-	650	-	0.300	-	427	-	06 = 0	- 186
11	x -	444	-	761	-	0.021	-	295	+	47 = 0	+ 318
12		417		776		224	+	057	+	06	- 065
13		404		785		525	+	445	+	21	+ 124
14		349		810		1.411	+	452	+	59	+ 528
15		321		822		1.654	-	455	+	44	+ 307
16		278		857		0.465	-	805	+	28	+ 074
17		205		852		0.765	+	877	+	40	+ 348
18	-	176		865		1.270	+	458	+	08	- 161
19	x +	622		655		1.446	+	120	+	04	- 094
20	x +	721	-	522	-	1.108	+	1.157	+	05 = 0	+ 008
21	x +	750	-	509	-	1.552	+	1.150	-	01 = 0	- 081
22		747		486		2.071	+	642	-	30	- 415
23		807		585		0.877	+	1.066			- 052
24		815		569		1.260	+	1.228	+	31	+ 195
25		852		529		2.000	+	517	-	36	- 428
26		852		274		1.204	-	518	-	28	- 446
27		875		205		0.681	+	281	-	12	- 216
28		876		189		0.465	+	425	+	60	+ 529
29		882		160		1.109	+	847	-	19	- 219
30	x +	885	-	146	-	1.457	+	892	-	26 = 0	- 289

											RÉSIDUS ε
31	x +	0.887	y −	0.131	z −	1.795	v +	0.788	t +	0,19 = 0	+ 0.159
32		895		87		2.158	−	354	+	25	+ 144
33		895		58		1.071	+	1.157	+	2	+ 018
34		897	−	29		0.721	−	202	+	5	− 056
35		898	+	15		1.209	+	855	+	31	+ 232
36		895		59		1.878	+	515	−	15	− 165
37		890		117		1.871	−	602	+	35	+ 211
38		887		132		1.185	−	671	−	24	− 390
39		886		147		0.959	−	604	+	07	− 055
40	x +	879	+	175	−	0.687	−	525	+	26 = 0	+ 176
41	x +	877	+	189	−	0.630	−	119	+	36 = 0	+ 306
42		870		218		0.755	−	304	−	40	− 454
43		855		274		1.841	+	462	+	20	+ 189
44		849		288		2.068	−	252	+	31	+ 227
45		814		370		0.505	−	165	+	29	+ 243
46		808		385		0.617	+	309	−	04	− 025
47		795		409		1.260	+	539	−	04	+ 002
48		780		435		1.795	+	198	−	09	− 075
49		775		448		1.845	−	155			− 041
50	x +	757	+	473	−	1.549	+	721	+	15 = 0	+ 057
51	x +	740	+	497	−	1.042	−	882	+	16 = 0	+ 052
52		722		522		606	−	699	−	12	− 204
53		705		545		388	−	555	−	5	− 065
54		666		590		695	+	409	−	17	− 101
55		655		601		1.090	+	446	−	06	− 052
56		655		625		1.667	+	81	+	25	+ 251
57		601		655		1.450	−	1.016	+	22	+ 151
58		507		727		1.465	+	507	−	47	− 388
59		417		781		0.592	−	979	−	09	− 110
60	x +	404	+	788	−	0.221	−	725	+	55 = 0	+ 547

							RÉSIDUS ε
61	x + 376 y +	800 z − 0.091 v −	060 t −	32 = 0	−	0.305
62	264	845	1.539 −	492 +	13	+	165
63	220	856	559 −	806 +	1	−	006
64	161	868	443 +	829 +	9	+	217
65	116	875	1.371 +	395 +	1	+	135
66	+ 010	885	135 −	228		+	059
67	− 140	872	1.540 +	208 +	04	+	167
68	185	864	840 −	523 −	29	+	070
69	200	860	603 −	480 +	06	+	102
70	x − 230 y +	852 z − 085 v +	580 t +	07 = 0	+	192
71	x − 0.244 y +	0.849 z − 0.303 v +	1.011 t −	008 = 0	+	087
72	287	834	1.407 +	921 +	13	+	322
73	301	829	1.532 +	907 −	05	+	146
74	315	824	1.463 +	210 −	05	+	083
75	345	812	1.304 −	184 +	14	+	235
76	398	787	0.267 +	195 −	8	+	017
77	458	765	0.160 +	821 −	27	−	119
78	490	752	1.322 +	1.089 −	3	+	176
79	539	696	1.816 −	172 −	45	−	321
80	x − 596 +	645 − 0.491 +	966 −	22 = 0	−	052
81	x − 607 +	655 − 0.555 +	1.280 −	11 = 0	+	086
82	639	602	1.604	845	47	−	285
83	723	495	606	494	39	−	324
84	731	479	457	806	14		—
85	763	426	1.540	1.055	25	−	066
86	770	412	1.829	874	25	−	120
87	777	398	1.155	551	19	−	061
88	841	225	1.151	594	47	−	377
89	867 +	054	1.002 +	594 −	36	−	270
90	x − 0.867 −	041	1.120 −	558 +	43 = 0	+	409

Ces équations traitées par la méthode des moindres carrés donnent pour équations normales :

$$
\begin{array}{rrrrrrr}
+90,0000\,X & +11,5040\,Y & +15,3720\,Z & -95,6580\,V & +13,6090\,T & +0,4100 = 0 \\
+11,5040 & +40,8390 & +3,3503 & -17,7191 & -1,2776 & +2,7288 = 0 \\
+15,3720 & +3,3503 & +29,7233 & -12,0532 & +2,4525 & -3,3133 = 0 \\
-95,6580 & -17,7191 & -12,0532 & +129,6836 & -21,3030 & +0,1236 = 0 \\
+13,6090 & -1,2776 & +2,4525 & -21,3030 & +38,3588 & -3,5610 = 0
\end{array}
$$

d'où l'on déduit

$$
\begin{aligned}
T &= +0,089946 \\
V &= -0,030916 \\
Z &= +0,13182 \\
Y &= -0,069989 \\
X &= -0,064527
\end{aligned}
$$

et par conséquent

$$\log V = \log N\delta \sin (2\varphi - \alpha) = [8_n,4901833]$$

$$\log T = \log N_d \cos (2\varphi - \alpha) = 8,9539818$$

d'où $N\delta = 0,0951$

$$2\varphi - \alpha = 341^\circ 2' \quad \text{et} \quad \varphi = 309^\circ 31'$$

or $\varphi = T + L = \alpha + L$, L désignant la longitude occidentale du lieu d'observation par rapport au premier méridien, donc on a

$$\varphi = \alpha + L = 278 + L = 309^\circ 31$$

d'où $L = 31^\circ 5$

c'est-à-dire que le premier méridien se trouve à 31°5 à l'Orient de Washington, soit à 48° à l'Ouest de Paris ou à $8^h 48^m$ à l'Est de Paris.

La valeur que nous venons de trouver pour $N_d = 0{,}095$ concorde avec les valeurs que nous avons déjà déterminées pour le coefficient de la nutation diurne, qui peut être fixé à 0,1, et celle de la longitude du premier méridien $8^h 48^m$ à l'Est de Paris se rapproche de la valeur qui a été déduite par des calculs antérieurs.

Il est vrai que l'introduction de la nutation diurne dans les observations nous a conduit à une parallaxe négative, c'est-à-dire qu'elle n'a pas amélioré suffisamment les observations pour pouvoir en déduire une parallaxe positive, comme nous l'avions espéré; nous devons donc en conclure qu'il doit exister dans ces observations des erreurs systématiques qui viennent les vicier et dont la cause jusqu'ici n'a pu être déterminée.

L'introduction de la nutation diurne dans les observations a peu d'influence sur les valeurs qui ont été déterminées par M. le professeur Hall, comme nous le montre la comparaison suivante des valeurs des inconnues x, y et z.

	Hall.	Niesten.
x = correction de la déclinaison	— 0",017	— 0",0645
y = parallaxe annuelle	- 0,073	— 0,0700
z = correction à la constante de l'aberration.	+ 0,129	+ 0,1318

Déférant au désir exprimé par la Classe des sciences, j'ai calculé les erreurs probables des inconnues.

Nous avons ajouté au tableau donnant les équations de condition, les résidus que l'on trouve en introduisant dans celles-ci les valeurs trouvées pour les inconnues. On trouve alors pour la somme des carrés des résidus

$$\Sigma v^2 = 4{,}73373$$

la somme des carrés des erreurs provenant de la comparaison

des déclinaisons observées et calculées étaient $\Sigma(mm) = 5,7435$ et l'erreur moyenne des observations $\sqrt{\frac{\Sigma\varepsilon^2}{p-m}} = 0,2360$

p = nombre d'équations de condition = 90.

m = nombre d'inconnues = 5.

Les poids des inconnues calculés d'après les équations du poids sont $P_x = 606$; $P_y = 39$; $P_z = 26,3$; $P_v = 31,2$; $P_t = 34$ et par conséquent les valeurs des inconnues sont :

$$X = -0,064527 \pm 0,0096$$
$$Y = -0,069989 \pm 0,0378$$
$$Z = +0,13182 \pm 0,0460$$
$$V = -0,030916 \pm 0,0422$$
$$T = +0,089946 \pm 0,0405.$$

Les valeurs de T et V conduiront à celles-ci :

$$N_d = 0,09513 \pm 0,0519$$

et

$$L = 132^o \pm 8' \text{ à l'Est de Paris}$$
$$= 8^h\,48^m \pm 32^m.$$

NOTE

SUR

LES FERMENTATIONS VISQUEUSES

PAR

H. VAN LAER,

Professeur agrégé, docteur en sciences naturelles,
professeur à l'École des Mines du Hainaut et à l'École de Brasserie de Gand.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 1er juin 1889.)

NOTE

SUR

LES FERMENTATIONS VISQUEUSES.

§ 1er. — Introduction.

On sait depuis longtemps qu'un grand nombre de liquides naturels et artificiels renfermant du sucre en dissolution deviennent filants dans certaines circonstances.

En 1829 déjà, François en parle dans un mémoire intitulé : *Sur la cause de la graisse des vins* [1]. Il en est de même de Desfosse dans le *Journal de pharmacie*, t. XV, p. 604, 1829.

La question a été reprise dans la suite par un grand nombre d'auteurs. Je citerai Pelouze, Gay-Lussac, Kircher, Tilley et Marlagan, Boutron-Charlard, Fremy, Scheibler, Jubert, Texeira Meersees, Zopf, Durin, Van Tieghem, Cienkowski, Nessler, Schnetzler, Peligot, Pasteur, Monnoyer, Béchamp, Duclaux, Schmidt, Laurent, Lindner [2]. Chacun de ceux-ci se

[1] François, *Sur la cause de la graisse des vins* (Ann. de chim. et de phys., 2e sér., t. XLIV, p. 212, 1829).

[2] Pelouze et J. Gay-Lussac, *Annales de chimie et de physique*, 2e sér., t. LII, p. 140, 1833. — Kircher, *Annalen der Chemie und Pharm.*, t. XXXI, p. 337. — Tilley et Marlagan, *Philos. magaz.*, t. XXVIII, p. 12. — Boutron-Charlard et Fremy, *Comptes rendus*, t. XII, p. 708, 1841. — Scheibler, *Vereinzeitschrift für die Rübenzucker-Industrie*, p. 24, 1874; et *Journal des fabricants de sucre*, nov. et déc. 1874; *Recherche sur la nature du dépôt dit « frai de grenouille. »* — Jubert, *Notes sur les*

place à un point de vue spécial, les uns étudiant ce qu'ils appellent la formation de la gomme de sucrerie (Froschlaich ou frai de grenouille des Allemands), les autres ce qu'ils désignent sous le nom de graisse des vins, de vins filants, bières filantes, lait filant, etc.

En résumé, il résulterait des travaux des auteurs que j'ai cités :

I. Que le filage peut être provoqué dans une dissolution de sucre de canne, en y transportant un peu du dépôt d'une fermentation visqueuse déjà en train [1].

II. Que le filage est dû à des microorganismes particuliers :

1. *Pour la bière* ce seraient deux espèces de ferments [2].

a. Des microcoques isolés ou réunis en chapelets, dont le diamètre varie de 1 μ 2 à 1 μ 4.

gommes de sucrerie (Journal des fabricants de sucre, 31 déc. 1874). — Texeira Meersees, *Journal des fabricants de sucre,* 22 avril 1875. — Zopf, *Die Spaltpilze,* p. 72. — Durin, *Sur la fermentation cellulosique du sucre de canne* (Ann. des sc. nat. bot., 6e sér., t. III, p. 266, 1877). — Van Tieghem, *Sur la formation de la gomme de sucrerie* (Bull. de la Société botanique, 1878); sur le *Leuconostoc mesenteroïdes* (Ann. des sc. nat., t. VII). — Cienkowski, *Ueber die Gallertbildungen der Zuckerrübensaftes* (Charcou, 1878). — Nessler, *Behandlung des Weines,* Stuttgart, chez Ulmer, 2e édit.; *La préparation du vin* (Mon. scientifique, t. VIII, p. 326). — Schnetzler, *Quelques observations sur la mère du vinaigre, la fleur du vin et les vins filants* (Mon. scientifique, t. X, p. 206). — Peligot, *Traité de chimie de Dumas,* t. VI, p. 335, 1843. — Pasteur, *Bulletin de la Société de chimie de Paris,* p. 30, 1861; *Études sur le vin,* 1866 et 1872; *Comptes rendus,* t. LXXXIII, p. 176, 1876. — Monnoyer, *Thèse de doctorat en sciences,* Strasbourg, 1862. — Béchamp, *Sur la viscose ou substance gommeuse de la fermentation visqueuse* (Ac. des sc., t XCII, p. 78, 1881). — Duclaux, *Mémoire sur le lait* (Ann. de l'Inst. agr., 1882). — A. Schmidt, *Landwirthsch Versuchs. stat.,* t. XXVIII, p. 91. — Lindner, *Wochenschrift für Brauerei,* 1888, v. 290. — Laurent, *La bactérie de la fermentation panaire* (Bull. de l'Académie royale de Belgique, 3e sér., t. X, n° 12, 1885).

[1] Peligot, *loc. cit.*

[2] Pasteur, *loc. cit.*

b. Des globules irréguliers, beaucoup plus gros que les précédents, de 9 μ à 10 μ 3 de diamètre, isolés ou réunis par deux ou trois, notablement plus grands que les cellules de levûre de bière.

Pour Lindner, le *Dematium pullulans* introduit dans du moût le fait fortement filer [1].

2. La *gomme de sucrerie* serait produite par le *Leuconostoc mesenteroïdes,* dont la description se trouve partout [2].

3. Les *vins gras* ou *filants* sont dus, dit Duclaux à la page 613 de son *Traité de chimie biologique,* à de petits chapelets de globules sphériques, rappelant ceux qui président à la formation de la gomme de sucrerie.

4. Le *lait* peut devenir filant sous l'influence d'un grand nombre de bactéries, qui sont :

a. Le *Bacillus mesentericus vulgatus* de Flügge, constitué par des bâtonnets courts et épais, dont la longueur varie suivant le milieu de culture : sur les milieux solides, ils ont en moyenne 1, 2 μ; sur les liquides ils atteignent 3 μ. La largeur est constante, de 0, 9 μ environ. Ces bâtonnets sont rarement isolés, plus souvent réunis par deux, parfois en grand nombre, en chaînes, agglutinés par de la matière visqueuse.

b. Des *Micrococcus* dont le diamètre égale environ 1 μ [3].

c. Une bactérie très voisine de l'*Actinobacter polymorphus* de Duclaux, formée d'une petite masse glaireuse, hyaline, ovale ou ronde, de 5 à 6 μ de largeur, au centre de laquelle se détachent, comme une petite ligne noire, des petits bâtonnets très ténus, immobiles, de 2 à 3 μ de longueur, tellement fins qu'on ne voit pas leurs contours [4].

5. Le *pain* deviendrait filant sous l'influence du *Bacillus panificans* de Laurent. La description microscopique que l'auteur donne de cette espèce est très succincte. J'y reviendrai plus tard.

[1] Lindner, *loc. cit.*
[2] Van Tieghem, *loc. cit.*
[3] Schmidt, *loc. cit.*
[4] Duclaux, *Traité de chimie biologique.*

III. Ces différents microorganismes se comportent d'une manière différente vis-à-vis des milieux nutritifs, dans lesquels on les a étudiés. De plus, les liqueurs de culture diverses, employées dans l'étude de chacune d'elles, font qu'on ne peut pas comparer certaines de ces espèces et décider s'il n'y a pas lieu d'en identifier deux ou plusieurs. Il résulte aussi de là que j'ai dû moi-même poursuivre la fermentation visqueuse dans une grande quantité de milieux, afin de la comparer avec les transformations déjà décrites par mes prédécesseurs. Je ne parlerai donc pas ici de la physiologie des microorganismes que je viens de mentionner, me réservant de montrer plus tard les différences qui les séparent de ceux que j'ai étudiés.

IV. Pour ce qui regarde les transformations chimiques occasionnées dans les liquides sucrés sous l'influence des espèces précédentes, elles se produisent *aux dépens du sucre*. Ainsi, d'après Pasteur, outre l'eau et l'anhydride carbonique, le sucre donnerait de la mannite et une gomme spéciale (appelée viscose par Béchamp [1]) laquelle, après évaporation de la liqueur de culture, se présente sous forme d'une masse brun clair, ressemblant à de la colle forte. Elle précipite par l'alcool, ne se colore pas avec l'iode. Elle se rapproche beaucoup plus de la dextrine que de la gomme arabique. Son pouvoir rotatoire est égal à celui de l'amidon soluble, dont elle possède d'ailleurs la composition centésimale. L'action de l'acide sulfurique étendu la dédouble en dextrine et glucose. Enfin l'acide azotique concentré la transforme en acide oxalique, sans aucune trace d'acide mucique, qui constitue le produit de l'oxydation des gommes proprement dites.

Dans la gomme de sucrerie, le sucre serait transformé, d'après Scheibler [2], en une matière gélatineuse constituant les tubes du *Leuconostoc mesenteroïdes*. Ce serait une substance

[1] Béchamp, *loc. cit.*

[2] Scheibler, *loc. cit.*

voisine de la dextrine, insoluble dans le liquide cupro-potassique, insensible à l'iode, à laquelle l'auteur donne le nom de dextrine en la rapprochant de la viscose de la fermentation visqueuse.

Pour M. Laurent [1], la substance qui se forme sous l'influence de son *Bacillus panificans* serait un composé voisin de l'érythrodextrine.

Les différents auteurs précédents ne disent pas si les substances, dont ils décrivent la formation, prennent aussi naissance en l'absence du sucre. Ce serait pourtant là un fait qui devrait être vérifié, pour que l'on pût admettre avec certitude la nature hydrocarbonée de tous les produits résultant de la fermentation visqueuse.

V. On a aussi étudié l'influence de la température sur le filage. Il est évident qu'elle varie avec l'espèce étudiée.

VI. Pour ce qui regarde les agents chimiques, Nessler [2] dit que les vins deviennent d'autant plus visqueux, qu'ils renferment plus de sucre ; que cette maladie n'atteint pas les vins renfermant plus de 10 % d'alcool.

On verra par la suite *que le sucre ne joue qu'un faible rôle dans les filages étudiés par moi* et que le pouvoir antiseptique de l'alcool et des acides dépend lui-même d'autres circonstances, qui seront précisées dans la suite de ce travail.

J'adopterai l'ordre suivant :

J'exposerai successivement :

1° L'origine et les caractères microscopiques des ferments visqueux que j'ai isolés ;

2° Leurs caractères physiologiques tirés de leur végétation dans un certain nombre de milieux ;

3° Les points par lesquels ils diffèrent de certains ferments déjà connus ;

[1] Laurent, *loc. cit.*

[2] Nessler, *loc. cit.*

4° Les circonstances qui entravent ou favorisent la fermentation visqueuse ;

5° Les conséquences pratiques à tirer des résultats établis ;

6° Quelques généralités sur la nature des produits de la fermentation visqueuse.

§ 2. — Origine et caractères microscopiques.

Dans les nombreux échantillons de bières filantes qui m'arrivèrent de toutes parts pendant ces deux dernières années au laboratoire de l'École de brasserie de Gand, je rencontrai toujours, outre des microcoques correspondant plus ou moins à la description qu'en donne Pasteur, des petits bâtonnets très grêles de 1 μ 6 à 2 μ 4 de longueur sur 0 μ 8 de largeur environ (fig. 1), ordinairement isolés, mais aussi souvent unis ou accolés deux à deux par une substance zoogléiforme intermédiaire. Les chaînettes de trois, quatre individus étaient rares. J'étais loin de me douter que ces bâtonnets fussent une des causes, si pas la seule, du filage des bières, car j'avais l'intention d'isoler les microcoques que j'avais vus et que je considérais comme les ferments filants. J'employai la méthode des cultures sur plaques, avec la gélatine nutritive de Koch comme milieu nourricier, et j'obtins de cette façon un grand nombre de cultures pures de microcoques et de bâtonnets. Aucune des espèces de microcoques, transportées dans du moût de bière stérilisé, n'en provoqua le filage. Il en fut tout autrement de plusieurs de mes cultures pures de bâtonnets. Ceux-ci introduits dans du moût de bière clair et stérilisé le troublaient et ne tardaient pas à le rendre filant.

J'arrivai toujours aux mêmes résultats sur les nombreux échantillons de bières visqueuses sur lesquels j'opérai.

Je fis aussi plusieurs cultures sur plaques avec le moût gélatinisé comme milieu nutritif. Dans ce cas, je n'obtins que des colonies de levûres, de *Mycoderma cerevisiæ* et de microcoques sans action visqueuse.

Je rencontrai les mêmes bâtonnets avec les mêmes carac-

tères physiologiques dans des levûres, des moûts de bière, dans l'air des celliers de fermentation de certaines brasseries, où toutes les bières devenaient constamment filantes pendant l'été. Je les trouvai aussi dans le pain visqueux, et l'on verra que leurs caractères physiologiques diffèrent profondément de ceux que M. Laurent décrit pour son *Bacillus panificans*.

Ces ferments filants appartiennent donc à une ou à plusieurs espèces très répandues.

§ 3. — Caractères physiologiques tirés d'un certain nombre de milieux.

Je décrirai d'abord la façon dont se comportent les microbes qui nous occupent, dans les cultures sur les milieux les plus usités en bactériologie : infusé de viande Loeffler gélatinisé par la gélatine ordinaire et l'agar-agar. Je donnerai ensuite la manière dont ils se développent sur certains substrata spéciaux : moût de bière liquide et gélatinisé, lait, solutions minérales diverses, solutions dextrineuses, pommes de terre, pain, amidon.

a. Infusé de viande Loeffler gélatinisé. — En cultures sur plaques, on aperçoit déjà à l'œil nu, au bout de quarante-huit heures et à la température ordinaire, un grand nombre de petites colonies rondes ou ovales, légèrement visqueuses, ne liquéfiant pas la gélatine. Elles sont un peu bombées, toujours blanches lorsqu'on les regarde par transparence. Par réflexion, la teinte jaunit très légèrement. Au fur et à mesure qu'elles grandissent, les bords deviennent un peu irréguliers et l'on y distingue plusieurs zones, où les individus sont sur des épaisseurs différentes. C'est ainsi que la partie centrale est généralement plus creuse que la partie périphérique. Vues à un faible grossissement, les jeunes colonies ont une teinte brunâtre, leur bord est très net et leurs zones constituantes ont des teintes différentes, ainsi que l'indique la figure 2. Le contour est noir, puis vient une bande très pâle, bornée intérieu-

rement par une ligne sombre limitant une espèce de fossé central de couleur brunâtre.

Les vieilles colonies s'en distinguent par leur bord découpé et l'aspect moutonné de la partie centrale.

En cultures en tubes, on obtient en surface par une inoculation en strie, une belle bande blanche très étendue, à bords assez sinueux, d'un aspect rappelant la moelle épinière mise à nu après l'enlèvement des méninges. La végétation est très luxuriante et montre que l'espèce est surtout aérobie (fig. 3).

En profondeur, on obtient, après une inoculation en piqûre, une belle trainée blanche, ne liquéfiant pas, mais s'étendant rapidement vers le fond du tube. La gélatine se fend et la colonie envahit les cavités ainsi produites, en même temps qu'elle forme une tache très développée à la surface autour de la piqûre (fig. 4). Quand on place un tube renfermant de l'infusé de viande Loeffler gélatinisé, inoculé avec une trace de ferment filant dans l'incubateur à une température de 27° C., on constate que dès que la gélatine est liquéfiée sous l'effet de la chaleur, elle dégage de l'anhydride carbonique en même temps qu'elle se trouble. C'est que le milieu, avec lequel je travaillais, renfermait une certaine quantité de glucose (6 %) et que, quoique celle-ci soit inutile pour la production du filage, elle semble être indispensable à la production d'anhydride carbonique; lorsque celle-ci est terminée, le liquide se clarifie et il se forme un dépôt jaunâtre au fond du tube.

b. **Infusé de viande Loeffler à la gélose.** — En surface, le développement sur ce milieu est surtout très rapide vers 33° C. Au bout de douze heures, on aperçoit déjà une large bande blanche autour de la strie d'inoculation. Cette bande s'élargit progressivement, de manière à envahir toute la surface de la gélose. Elle est formée par une substance blanche, glaireuse, qui, en vertu de son poids, glisse le long de la partie superficielle du milieu et vient s'amonceler au-dessous du tube, entre la paroi

en verre et l'agar-agar. En profondeur, le développement est aussi très rapide; il y a formation de fissures nombreuses, dans lesquelles la colonie se répand, en même temps qu'autour de la piqûre la végétation prend un aspect très luxuriant.

c. **Moût de bière liquide.** — Les caractères que je tirai de la végétation en ce milieu sont très remarquables et me permirent d'établir que parmi les différentes cultures pures que je possédais, il s'en trouvait de deux espèces, se comportant identiquement vis-à-vis de l'infusé de viande Loeffler, mais présentant des différences très nettes vis-à-vis du moût de bière liquide et stérilisé et de certaines solutions sucrées, dont je donnerai la composition tantôt. Ces deux espèces de bâtonnets sont toujours associées dans les bières filantes; leurs caractères microscopiques sont les mêmes, sinon que l'une paraît formée d'organismes un peu plus minces que l'autre. J'ai donné à celle-ci le nom provisoire de *Bacillus viscosus n° 1* et à l'autre le nom de *Bacillus viscosus n° 2;* dénominations qui les distinguent d'avec le *Micrococcus viscosus* de Pasteur, et à juste titre, comme on le verra par la suite, du *Bacillus mesentericus vulgatus* de Flügge, de l'*Actinobacter polymorphus* de Duclaux, du *Bacillus panificans* de M. Laurent [1].

Le Bacillus viscosus n° 1, cultivé à la température de 27° C. dans du moût de bière clair et stérilisé, le rend filant au bout de vingt-quatre heures. Au bout de quarante-huit heures, le liquide est trouble et tellement visqueux que sa consistance ressemble à celle de l'albumine. Il se dégage en même temps de grandes quantités d'acide carbonique. Le degré de viscosité du liquide va encore en croissant, de sorte qu'après trois jours, il faut à peu près trois minutes à 50 c. c. du moût pour s'écouler à la température de 18° C., à travers une ouverture

[1] Au moment de la rédaction de ce mémoire, j'ai trouvé un troisième *Bacillus viscosus* différent des deux autres par le fait qu'il liquéfie l'infusé de viande Loeffler gélatinisé. Je me réserve de l'étudier par la suite d'une façon approfondie.

de 3 millimètres de diamètre. J'appellerai degré viscométrique ce nombre de secondes qu'il faut à 50 c. c. de liquide pour s'écouler à travers l'ouverture du viscomètre, dont je me suis servi. Le degré viscométrique du moût à la température de 18° C. est donc de 180 au bout de trois jours, alors que le moût primitif n'attestait que 19. En même temps que la viscosité augmente, le dégagement d'anhydride carbonique diminue, mais le liquide reste trouble, avec une couleur chicorée et une odeur tellement caractéristique, qu'elle permet toujours de reconnaître facilement les liquides en fermentation visqueuse. La surface de ceux-ci est de plus couverte d'îlots d'une matière glaireuse blanc-jaunâtre, envoyant des ramifications vers la profondeur. Cet aspect est très caractéristique et suffit pour distinguer facilement l'espèce en question d'avec le *Bacillus viscosus n° 2*. Pendant les jours suivants, le dégagement d'anhydride carbonique cesse, le moût prend une couleur café au lait et sa surface est presque entièrement couverte de la matière glaireuse blanchâtre, dont j'ai parlé. De plus, elle est très souvent soulevée en petits mamelons par des bulles de gaz qu'elle a emprisonnées.

Dans les mêmes conditions, le *Bacillus viscosus n° 2* produit un filage qui se rapproche beaucoup plus de celui qu'on rencontre en brasserie. Son degré viscométrique ne dépasse guère 70, le dégagement d'anhydride carbonique est toujours moins abondant et la quantité de matière glaireuse, qui se forme à la surface du liquide, est pour ainsi dire nulle. Ce ferment produit plus rapidement le filage dans des flacons hermétiquement fermés et il n'y a pas alors production de matière glaireuse. Ce fait est en rapport avec ce que l'on constate en pratique, car les bières en bouteilles deviennent bien plus facilement filantes que les bières en fût.

En vase hermétiquement fermé, le *Bacillus viscosus n° 1* produit toujours de la matière glaireuse.

Un fait remarquable que je constatai, c'est une diminution sensible de la viscosité après que celle-ci fut devenue maximum. Ainsi, un moût dont le degré viscométrique était

maximum au bout de trois jours, a attesté ensuite une décroissance notable, qu'indique le tableau suivant :

Température de 18° C.

Viscosité	de l'eau distillée				= 16
—	du moût primitif.				= 17
—	du moût 4 jours	après	l'inoculation		= 133
—	— 5	—	—		= 94
—	— 6	—	—		= 55
—	— 8	—	—		= 39
—	— 10	—	—		= 32
—	— 21	—	—		= 30

Après le vingt et unième jour, la viscosité n'a plus sensiblement diminué. Le diagramme représenté à la figure 6 montre bien ces variations du filage.

Dans cette dernière expérience, j'ai opéré avec un mélange de *Bacillus viscosus n° 1* et de *Bacillus viscosus n° 2*.

Une préparation microscopique, que je fis de la matière glaireuse après coloration par le violet de gentiane, me montra les bâtonnets avec une spore en leur milieu. Parfois les bâtonnets ont deux spores, une à chacune de leurs extrémités. Ils sont tous englobés dans une masse zoogléiforme gélatineuse, qui paraît constituer la matière glaireuse si caractéristique (fig. 1).

d. Moût de bière gélatinisé. — Aucune des deux espèces de bactéries qui nous occupent, ne se développe en surface sur ce milieu. En profondeur il se forme un petit filament blanc à peine visible, dont les dimensions n'augmentent guère, même après deux mois de culture.

Il résulte de ce fait que la méthode des cultures sur plaques de Koch ne nous permet pas d'isoler absolument toutes les bactéries, puisque des espèces qui se développent très bien dans un milieu liquide tel que le moût de bière, ne se développent plus dans ce même milieu gélatinisé. C'est du reste une objection que d'autres auteurs ont faite à la méthode.

e. Saccharoses peptonisées. — Le *Bacillus viscosus n° 1* et le *Bacillus viscosus n° 2* présentent aussi des différences très nettes dans la solution suivante, que j'appellerai *saccharose peptonisée acide* pour la distinguer de la même solution neutralisée avec du bicarbonate de soude, que je désignerai sous le nom de *saccharose peptonisée neutre.*

Saccharose cristallisée . . .	3 gr.
Peptones	1 gr.
Eau	100 gr. (filtrer et stériliser).

La saccharose peptonisée acide est ainsi désignée parce qu'il faut environ 1,4 c. c. de potasse caustique $\frac{N}{10}$ pour en neutraliser 10 c. c. Cette acidité est causée par les peptones, car de nombreux essais acidimétriques me montrèrent qu'elle va en croissant avec la quantité de substances azotées.

Le *Bacillus viscosus n° 1* trouble d'abord la saccharose peptonisée acide en même temps qu'il se dégage des bulles d'anhydride carbonique; puis le liquide prend une consistance qui rappelle celle produite par le *Bacillus viscosus n° 2* dans le moût. Les mêmes phénomènes se produisent, mais beaucoup plus rapidement dans la saccharose peptonisée neutre; de plus le filage est très prononcé, identique à celui qui est produit par la même bactérie semée dans le moût.

Le *Bacillus viscosus n° 2* trouble aussi la saccharose peptonisée acide, dégage aussi de l'anhydride carbonique, mais ne provoque nullement le filage de la liqueur; celui-ci apparaît nettement quand on la neutralise. Dans le cas de la saccharose peptonisée neutre, comme pour le moût, la viscosité, après avoir passé par un maximum, diminue progressivement, de sorte qu'après dix-sept jours environ, le liquide reprend sa fluidité primitive, en restant pourtant tout à fait trouble. (Cette dernière expérience a aussi été effectuée à une température de 27° C.)

f. Saccharose dextrinée. — Les mêmes phénomènes que ceux que j'ai constatés pour le moût ont lieu quand, dans la sac-

charose peptonisée neutre, on remplace le sucre par une quantité équivalente en poids de dextrine chimiquement pure.

g. Lait. — Les bactéries de la fermentation visqueuse font fermenter le sucre de lait et rendent ce liquide très filant.

Un fait curieux, que je constatai surtout pour le *Bacillus viscosus n° 1,* c'est que le lait ne tarde pas à se couvrir d'une couronne jaune verdâtre très gluante. En même temps le liquide sous-jacent prend des reflets olivâtres et la caséine, qui se trouve au fond du vase est absorbée insensiblement. Au bout de six à sept semaines, la couronne superficielle gluante est verte, le liquide est d'un beau vert quand on le regarde dans l'ombre et par réflexion, et la caséine a presque complètement disparu. Je refis cette expérience un grand nombre de fois et toujours ces phénomènes si caractéristiques se reproduisirent avec le filage dans les laits stérilisés inoculés avec un peu de *Bacillus viscosus.* Jamais ils ne se produisirent dans le lait de même nature, stérilisé dans les mêmes conditions, mais dans lequel je n'avais pas introduit les bactéries en question.

h. Pommes de terre. — Les bacilles de la bière filante se développent aussi très bien sur pommes de terre. Complètement développée, la colonie est blanche, mamelonnée, d'aspect visqueux, à bords irréguliers. Elle est tout à fait superficielle et ne se développe pas en profondeur.

Grattée avec un couteau, la substance bactérienne a l'aspect d'une pâte, se laissant facilement étirer en fils. La culture répand une odeur qui rappelle celle du poisson pourri (fig. 5).

i. Mie de pain neutralisée. — Amidon cuit. — Les cultures sur ces milieux ne présentent rien de caractéristique. On peut même dire qu'on n'obtient rien sur l'amidon et presque rien sur le pain.

j. Liqueur Pasteur. — La liqueur suivante, qui est due à Pasteur, inoculée avec des ferments filants, devient, à la tem-

pérature ordinaire, visqueuse au bout de six jours, en même temps qu'elle prend un aspect laiteux :

Eau	100 c.c.
Lactate de chaux	2gr.25
Phosphate d'ammoniaque	0gr.007
— bipotassique	0gr.004
Sulfate de magnésie	0gr.004
— d'ammoniaque	0gr.002

Après huit jours, le liquide est tellement gluant qu'il ne coule plus, *quoiqu'il ne renferme pas la moindre trace de sucre* ou d'autres éléments hydrocarbonés.

k. **Liqueur uro-asparaginée.** — Les ferments filants rendent visqueuse, à la température de 27° C., au bout de 48 heures, la solution suivante, très riche en substances azotées et dont la composition se trouve indiquée dans tous les traités de bactériologie :

Eau	100 c.c.
Sucre candi	3 gr.
Nitrate d'ammoniaque	0gr.5
Asparagine	0gr.7
Urée	0gr.4
Phosphate bipotassique	0gr.2
Sulfate de magnésie	0gr.4
Chlorure de calcium	0gr.2

l. **Liqueur glycérinée.** — J'ai cultivé les bactéries visqueuses dans la solution glycérinée suivante, afin de pouvoir les comparer à l'*Actinobacter polymorphus* de Duclaux. Ce n'est autre chose que la liqueur Pasteur dans laquelle le lactate de chaux a été remplacé par une quantité équivalente en poids de glycérine :

Eau	100 c.c.
Glycérine	2gr.25
Phosphate d'ammoniaque	0gr.0075
— bipotassique	0gr.004
Sulfate de magnésie	0gr.004
— d'ammoniaque	0gr.002

Après quinze jours de culture à 27° C., cette liqueur conserve tous ses caractères primitifs.

m. Liqueur Mayer. — *La liqueur Mayer*, dont la composition suit et *qui ne renferme pas de sucre*, ensemencée avec des ferments filants et mise à la température de 27° C., devient très gluante au bout de 24 heures. De claire qu'elle était, elle est devenue trouble, d'une couleur rappelant celle d'une solution de dextrine dans l'eau.

Phosphate bipotassique	0gr.5
Sulfate de magnésie	0gr.5
Chlorure de calcium	0gr.5
Tartrate d'ammonium	1 gr.
Eau	100 c. c.

n. Autre solution. — La solution ci-dessous *avec* ou *sans* sucre[1] convient aussi très bien à la culture des ferments visqueux, qui à la température ordinaire la font déjà filer au bout de 48 heures. Le degré viscométrique semble être dans ces conditions maximum au bout du cinquième jour :

Peptones	1 gr.
(On peut augmenter avantageusement la proportion de peptones : le filage est d'autant plus caractéristique.)	
Sucre candi	3 gr.
Sulfate de magnésie	0gr.05
Chlorure de calcium	0gr.01
Phosphate bipotassique	0gr.5
Eau	100 gr.

§ 4. — Comparaison entre les « Bacillus viscosus 1 et 2 », les bacilles de fermentation visqueuse de Flügge, Duclaux et Laurent et les microbes de la fermentation ammoniacale de l'urée.

a. Comparaison avec le « Bacillus mesentericus vulgatus » de Flügge. — Les bactéries que j'ai étudiées ne peuvent être confondues avec l'espèce en question de Flügge. « En effet, celle-ci,

[1] Le faible rôle joué par le sucre dans la fermentation que j'ai étudiée est bien caractérisé par le fait suivant, que je découvris par hasard : de l'eau de la ville de Gand, qui avait servi au nettoyage d'un tube contenant des *B. viscosus*, et qu'on avait laissé séjourner dans le laboratoire, est devenue tellement gluante qu'elle ne s'écoula qu'avec lenteur à travers le tuyau conduisant aux égouts.

dit Macé dans son traité pratique de bactériologie, page 577, liquéfie très vite la gélatine. En 48 heures, on peut déjà observer une cupule bien développée. Peu après, la partie supérieure du tube est entièrement liquide. Le liquide est blanchâtre et tient en suspension des flocons plus denses. Au quatrième jour, la liquéfaction a atteint le fond de la piqûre.

» Sur gélose, on obtient une pellicule grise, parfois un peu jaune, mate, d'apparence cireuse; d'abord lisse, elle se ride plus tard. Cette culture est très adhérente à la gelée et ne s'en sépare que difficilement.

» L'inoculation sur pomme de terre donne une pellicule grisâtre, épaisse, à bords festonnés, envahissant rapidement la surface libre du milieu. La culture pénètre dans la substance du tubercule: on en enlève de petites parcelles avec les filaments visqueux caractéristiques. »

Plus loin, l'auteur ajoute : « Cette bactérie paraît pourtant occasionner à elle seule une transformation visqueuse spontanée du lait, qui change toute la masse en un liquide épais, très filant, ressemblant à une forte solution de gomme arabique. »

Comme on le voit, les *Bacillus viscosus* diffèrent essentiellement du *Bacillus mesentericus vulgatus* par le fait qu'ils ne liquéfient pas la gélatine, que la colonie n'adhère pas à la surface de la gélose, mais qu'elle glisse le long de celle-ci pour s'amonceler au fond du tube; que sur gélose, la colonie n'est pas grise, mate, d'apparence cireuse, mais blanche et glaireuse; que sur pommes de terre, on n'obtient pas une pellicule grisâtre, pénétrant dans la substance du tubercule, mais une colonie blanche, mamelonnée dont le développement est tout à fait superficiel.

Le seul point de ressemblance entre les bactéries que j'ai étudiées et l'espèce de Flügge, c'est qu'elles occasionnent une transformation visqueuse du lait; mais ici encore, il y a des différences de teintes qui séparent nettement les *Bacillus viscosus* du *Bacillus mesentericus vulgatus*.

b. Comparaison avec « l'Actinobacter polymorphus » de Duclaux. — Cette espèce n'a encore de commun avec les *Bacillus viscosus*

que le fait qu'elle rend le lait fortement visqueux. Sans parler de la description microscopique que Duclaux [1] en donne, description qui l'éloigne déjà des microorganismes que j'ai étudiés, elle formerait une couche glaireuse à la surface de la glycérine accompagnée d'éléments nutritifs. Sur l'amidon, sa végétation serait encore plus caractéristique et développerait à sa surface une pellicule d'aspect rougeâtre, continue, peu résistante et formée d'un enchevêtrement de petits bâtonnets ténus et contournés, dont quelques-uns se transforment en chapelets de granulations.

On voit d'après cette description que, quoiqu'à l'époque où Duclaux a écrit ces lignes, la bactériologie n'eût pas encore à sa disposition les milieux transparents gélatinisés, les caractères physiologiques tirés du mode de développement de l'*Actinobacter* dans une solution glycérinée et l'amidon, permettent de le distinguer des *Bacillus viscosus*, puisque ceux-ci ne forment pas la moindre trace de matière glaireuse dans la glycérine et qu'ils ne végètent pas sur l'amidon.

c. Comparaison avec le « Bacillus panificans » de M. Laurent. — Je ne pourrais dire, d'après la description microscopique que M. Laurent donne de son espèce, si « les bâtonnets assez étroits et plus ou moins longs » dont il parle, ont bien les mêmes caractères que les *Bacillus viscosus*.

Pour ce qui regarde les caractères tirés des milieux de culture, M. Laurent n'a étudié sous ce rapport que la gélatine de Koch, quoique les propriétés que possède cette bactérie de faire lever le pain et de le rendre visqueux dans un milieu insuffisamment acide la déterminent nettement. Je laisse un moment la parole à l'auteur, pour ce qui regarde le développement dans la gélatine de Koch [2] :

« Pour trouver le *Bacillus panificans*, dit-il, il suffit de prendre un peu de levain quelconque de farine de froment, de

[1] Duclaux, *Traité de chimie biologique*, p. 562 du t. IX, 1re section, de l'Encyclopédie chimique de Fremy.

[2] Laurent, *loc. cit.*

seigle ou d'épeautre et de le mélanger à une petite quantité d'eau dépourvue de microorganismes. Dans tous mes essais, j'ai employé de l'eau filtrée sur un filtre Chamberland, système Pasteur, de temps en temps nettoyé et stérilisé à haute température. Une goutte du liquide agité au contact du fragment de levain est introduite dans un peu de gélatine de Koch, acide ou légèrement alcaline, que l'on répand sur une lame de verre suffisamment grande ou sur un verre de montre plat. Dès la fin du deuxième ou au commencement du troisième jour, on peut voir des colonies d'un aspect assez caractéristique. Leur contour est circulaire, à bord tout à fait entier. Vues par réflexion, elles sont d'un jaune de chrome très pâle ; par transparence, elles ont une teinte gris-brunâtre plus ou moins accentuée au bout de quelques jours. Le développement des colonies est très lent et l'on n'en voit presque jamais arriver à se toucher par les bords, même quand elles sont très serrées. A la température ordinaire (15°), elles ne liquéfient pas la gélatine dans les cultures sur lames. » Quelques lignes plus bas, l'auteur ajoute : « Inoculé dans un tube de gélatine par une seule piqûre, ce bacille donne une trace bien nette, formée de colonies plus ou moins serrées les unes contre les autres, le long de la piqûre ; à la surface, il se développe très lentement une grande colonie, découpée sur les bords comme un lobe de feuille de fougère. »

Il est difficile, d'après cette description, de conclure à l'identification du *Bacillus panificans* avec l'un des *Bacillus viscosus*. En effet, ceux-ci ne liquéfient pas non plus la gélatine, se développent aussi très bien en surface et en profondeur ; mais les colonies sont toujours d'un beau blanc et leur développement est assez rapide.

M. Laurent dit qu'on peut aussi cultiver le *Bacillus panificans* dans des solutions minérales additionnées de saccharose, sans dire si celles-ci deviennent filantes.

Mais le fait que son espèce se développe très bien aux dépens de l'amidon cuit, dans un milieu qui n'est pas trop acide, qu'elle rend le pain filant, la sépare des *Bacillus viscosus* qui,

comme je l'ai montré, se comportent autrement vis-à-vis de ces milieux.

Du reste, la mie de pain, prise à une profondeur de plus de 7 ou 8 millimètres, renferme encore, d'après l'auteur, des *Bacillus panificans*, qui résistent à la cuisson. Or, jamais cette mie de pain, introduite dans du moût de bière, n'en a provoqué le filage. Il y a donc lieu d'établir une distinction entre le *Bacillus panificans* et les *Bacillus viscosus*.

d. **Comparaison avec les microbes de la fermentation ammoniacale de l'urée.** — On dit généralement dans les ouvrages de brasserie qui traitent des maladies des bières, que le *Micrococcus ureae* est identique avec le *Micrococcus viscosus* de Pasteur et qu'il suffit d'ajouter un peu d'urine en fermentation ammoniacale à du moût stérilisé pour en provoquer le filage.

J'ai fait cette expérience un grand nombre de fois, inoculant dans différents échantillons de moût, de saccharose peptonisée, neutre et acide, de l'urine dans laquelle le réactif de Nessler montrait une fermentation ammoniacale très évidente et qui renfermait un grand nombre de microcoques et de bacilles. Au bout de 24 heures (à la température de 27° C.), les liquides se troublaient ; ce trouble allait en augmentant les jours suivants, mais jamais je n'ai remarqué ni dégagement d'acide carbonique, ni filage. Il se formait seulement à la surface du liquide un voile blanc très mince, se disloquant très facilement à la moindre agitation. Une préparation microscopique de ce voile y montrait, outre des microcoques, des bâtonnets ressemblant assez bien aux *Bacillus viscosus*. Seulement, l'action physiologique de ces deux catégories d'organismes est bien différente. Il est vrai que l'ajoute d'urée pure et sèche, stérilisée à 105° pendant une demi-heure, favorise singulièrement la fermentation visqueuse ; mais c'est là, comme on le verra, un phénomène d'un tout autre ordre, résultant de ce que le filage des bières est d'autant plus à craindre que la quantité de substances azotées qu'elles renferment est plus grande.

J'ai fait une culture sur plaque avec une trace du moût

infecté avec de l'urine pourrie en employant comme milieu la gélatine nutritive de Koch. Les colonies homogènes, formées de microcoques, peu proéminentes, étalées en disque plat, d'un blanc brillant, ressemblant à des gouttes d'acide stéarique tombées sur la gelée, correspondaient bien à celles du *micrococcus ureae* et ne pouvaient être confondues avec les colonies de *Bacillus viscosus*.

§ 5. — Étude de quelques circonstances qui entravent ou favorisent la fermentation visqueuse.

Les expériences qui suivent ont été faites avec un mélange de *Bacillus viscosus n° 1* et de *Bacillus viscosus n° 2*.

Influence de la température. — En culture dans le moût, les bactéries en question en provoquent déjà le filage à 7° C. Au-dessous de cette température, le phénomène ne paraît pas se produire. Il se produit encore vers 42°. Cependant c'est vers 33° que la fermentation visqueuse se manifeste le plus vite. Elle ne survient pas dans les moûts infectés maintenus pendant trois minutes dans la vapeur d'eau à la température de 100° C.

Influence de l'électricité. — Je n'ai pas poussé mes études dans ce sens fort loin. Tout ce que j'ai constaté, c'est que la fermentation visqueuse s'est encore déclarée dans 200 c. c. de moût infectés de bactéries au moment de l'expérience et dans lesquels j'avais fait passer pendant une demi-heure un courant électrique de 50 volts environ.

Influence de la levûre. — Les ferments visqueux se comportent différemment vis-à-vis de la levûre, suivant qu'ils sont introduits avant celle-ci, avec celle-ci, ou après la fermentation principale.

Dans cette expérience, j'ai toujours opéré avec de très petites quantités de microbes et de grandes quantités de levûre puri-

fiée d'après la méthode du Dr Hansen [1], c'est-à-dire ne renfermant qu'une seule espèce de *Saccharomyces*. Voici ce que j'ai constaté :

Quand on infecte un moût stérilisé avec des *Bacillus viscosus* et qu'on laisse ceux-ci se développer pendant quelques heures avant d'ajouter la levûre, la bière qu'on obtient après la fermentation est trouble, filante et présente une couleur café au lait, qui ne se corrige pas même après deux mois de repos.

Quand on infecte un moût stérilisé avec de la levûre renfermant une certaine quantité de ferment filant, la bière que l'on obtient est sujette à des perturbations suivant que la quantité des microbes est faible ou assez forte relativement à la proportion de levûre pure employée. Je n'ai pas déterminé la quantité maximum de ferment filant, qu'une levûre peut contenir pour que la bière qu'elle produit puisse se conserver. Dans tous les cas, la fermentation alcoolique est d'autant plus pénible que la quantité de microorganismes contenus dans la levûre est plus grande.

Enfin, quand on introduit le microbe après la fermentation principale, il n'apporte aucune perturbation dans la bière, qui conserve sa limpidité et sa fluidité primitives.

Il résulte de ces faits :

1° Que la maladie du filage est surtout à craindre quand, avant la mise en levain, les moûts restent longtemps exposés à l'air ; en effet, dans ces conditions, les microbes qu'ils renferment ont le temps de contaminer le liquide à tel point que la levûre est impuissante sur eux ;

2° Qu'une levûre trop contaminée est aussi une des causes de production de ce désastre si fréquent en été ;

3° Qu'une contamination, une fois la fermentation principale effectuée, n'est plus aussi redoutable ;

4° Que si l'on parvenait à mettre en levain un moût, sinon stérilisé, du moins contenant peu de germes, avec une levûre

[1] Émile-Chr. Hansen. *Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques* (Résumé du compte rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg, 1886 et 1888).

pure, telle que celle qu'on produit en grand aujourd'hui à Carlsberg près de Copenhague, le brasseur n'aurait pas à redouter les chances d'infection résultant des manipulations postérieures à la fermentation, telles que soutirage, mise en tonneaux, etc.

Malheureusement le système de législation qui régit encore l'industrie brassicole chez nous, force quelquefois le brasseur à laisser ses moûts exposés à l'air pendant de longues heures, avant de pouvoir les mettre en levain.

De plus, la levûre pure haute est encore si peu étudiée et si peu connue en Belgique, qu'il faudra plusieurs années avant que son emploi soit sensiblement répandu.

Influence des matières azotées et de leur proportion. — Une petite expérience qui montre bien la nécessité d'éléments azotés pour que la fermentation visqueuse puisse s'établir dans un liquide, c'est qu'elle ne se déclare pas dans une solution d'eau distillée sucrée. Elle se déclare au contraire immédiatement, quand on y ajoute un peu de peptones. J'ai fait un grand nombre d'expériences pour me rendre compte de l'influence de la quantité de substances azotées sur la fermentation visqueuse et je suis arrivé à cette conclusion, *que la maladie est d'autant plus prompte à se produire et d'autant plus grave que la proportion de substances azotées est plus grande.* Pour moi, c'est la forte teneur en substances azotées des bières qui est le plus grand ennemi du brasseur, comme on le verra par la suite.

Ainsi, du moût dans lequel j'avais dissous 3 % d'urée stérilisée et que j'avais infecté avec une trace de *Bacillus viscosus*, est devenu tellement filant que lorsque j'ai voulu prendre un peu du liquide pour l'examiner, tout le contenu du vase est tombé comme une seule masse. De plus la quantité de matière glaireuse de la surface atteignait une épaisseur d'au moins 5 à 6 centimètres.

Dans une expérience nouvelle du même genre, je débarrassai la surface du moût de la matière glaireuse au moyen d'une pipette. Deux jours après, elle était tout aussi abondante qu'au commencement.

Pour étudier l'influence de la quantité de substances azotées, j'ai fait une gamme de liqueurs sucrées peptonisées et dans lesquelles la quantité de peptones croissait comme : 1 . 2 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 . 8 . 9 . 10 [1].

La composition de la liqueur la moins azotée était celle de la saccharose peptonisée acide.

Eau	100 gr.
Saccharose	3 gr.
Peptone	1 gr.

Après stérilisation, les dix liqueurs ont été infectées avec une goutte de liqueur filante, placée dans une pipette parfaitement flambée, afin que la répartition des germes fût la même pour tous; puis elles ont été abandonnées à la température du laboratoire.

Voici ce que je constatai :

Au bout de quarante-huit heures, les termes les plus riches en peptones ont commencé par se troubler, puis les termes inférieurs ont subi des altérations les jours suivants, à tel point qu'au bout de quatre jours tous filaient.

De plus, la substance glaireuse dont j'ai parlé plusieurs fois et qui ne se formait pas sur la saccharose peptonisée à 1 %, prenait parfaitement naissance sur les liquides plus riches et en quantité d'autant plus grande que la teneur en peptones était plus élevée.

[1] Un fait remarquable que je constatai après la stérilisation des dix liqueurs placées toutes dans des Erlenmeyers de même forme et de même capacité, c'est que la coloration était d'autant plus foncée que la quantité de peptones était plus grande, et les différences entre deux termes consécutifs de la gamme étaient assez sensibles pour que je pusse reconstituer celle-ci sans avoir recours aux marques. La coloration variait du jaune ambré au brun marron intense. Ce fait démontre que les moûts non houblonnés (et par suite les bières) ont une teinte d'autant plus foncée que leur teneur en peptones est plus élevée. C'est peut-être là un moyen de doser assez approximativement la quantité de peptones contenues dans un moût non houblonné par voie colorimétrique.

On s'explique aussi facilement par ce fait la décoloration que subissent les vieilles bières, pendant la fermentation complémentaire.

En effet, la liqueur à 1 °/₀ en était dépourvue, la liqueur à 2 °/₀ avait à sa surface quelques rares îlots, plus nombreux dans la liqueur à 3 °/₀. La surface de la liqueur à 4 °/₀ était entourée en outre d'une légère couronne, nettement visible dans la liqueur à 5 °/₀. Enfin, les liqueurs suivantes avaient toutes leur surface couverte de ce mucus, dont l'épaisseur croissait avec la teneur en peptones.

Ces caractères étaient encore plus saillants après un mois, car alors la liqueur à 1 °/₀ possédait aussi à sa surface une légère couronne de substance glaireuse.

De plus, le trouble était d'autant plus accentué que la richesse en substances azotées était plus grande.

A partir de la liqueur à 4 °/₀ inclusivement, la couleur était celle du café au lait, dans lequel il y aurait de moins en moins de lait et de plus en plus de café.

J'ai aussi à cette époque pris la viscosité des liquides et voici ce que je trouvai :

Degrés viscométriques pour 50 c. c. de liquide à 17° C.

Quantités de peptones °/₀.	Viscosité un mois après l'inoculation	Viscosité primitive des liqueurs.
—	—	—
1	16	14
2	17	14
3	18	14
4	28	15
5	48	15
6	66	15
7	107	16
8	130	16
9	185	17
10	195	18

Ce tableau est concluant et je n'ai pas besoin de discuter ses résultats pour montrer combien la teneur en substances albuminoïdes, *même peptonisées,* a d'influence sur la fermentation visqueuse.

Une conséquence pratique que l'on peut tirer de cette expérience, c'est que les bières auront d'autant moins de tendance à devenir visqueuses, que leur teneur en substances azotées assimilables sera plus faible.

On sait que les moûts de bières renferment, outre des peptones, des substances albuminoïdes non transformées. Or, c'est une idée très commune chez les brasseurs de croire que parmi ces éléments, les plus redoutables pour la conservation des bières soient les substances albuminoïdes non peptonisées. On voit, d'après ce qui précède, combien cette idée est fausse. Du reste, il est démontré que si les peptones constituent un bon aliment azoté pour la levûre, elles jouissent des mêmes propriétés vis-à-vis des microbes de maladie des bières.

Influence des proportions de sucre. — On sait dès maintenant que *le sucre n'est pas indispensable pour que la fermentation visqueuse naisse dans un liquide.* Le filage des liqueurs Pasteur, Mayer, ainsi que du milieu exempt de sucre dont j'ai donné la composition plus haut, le montre d'une façon frappante. Au contraire, les liqueurs exemptes de sucre deviennent beaucoup plus gluantes que les milieux sucrés, sans doute parce qu'elles ne dégagent pas d'anhydride carbonique. J'ai pourtant recherché quelle était l'influence du sucre à différentes doses, sur les transformations qui nous occupent. Je me suis servi d'une gamme de liqueurs renfermant une quantité constante de peptones et des quantités croissantes de sucre candi chimiquement pur.

Les solutions sont devenues d'autant plus vite filantes et d'autant plus troubles que leur teneur en sucre était plus faible. Comme la quantité de peptones contenues dans ces liqueurs n'était que de 1 %, je n'ai constaté sur aucune une formation de matière glaireuse. Pour ce qui regarde le degré de viscosité, il est évident que la teneur en sucre influe fortement sur elle, mais cette viscosité, qu'on devrait plutôt appeler moelleux, n'a rien à voir avec ce gluant malsain, produit par les *Bacillus viscosus.*

La forte teneur en sucre semble donc être un obstacle à la production du filage et du trouble qui en est une conséquence. Ce fait est en rapport avec ce que l'on constate en pratique. Tous les brasseurs savent que moins leurs bières sont atténuées, plus elles peuvent se conserver.

Influence des proportions de dextrines. — On a vu plus haut que la fermentation visqueuse se produisait très bien dans une solution dextrineuse, renfermant un peu de peptones.

J'ai refait des expériences sur des solutions dextrinées renfermant, pour une quantité constante de peptones, des proportions croissantes de dextrines jusqu'à 10 %, les solutions plus riches n'étant pas utilisables à cause de la difficulté avec laquelle elles se clarifient et, par suite, du peu de certitude qu'elles donnent aux résultats. Comme pour le sucre, on ne peut donner de conclusions pour ce qui regarde le degré de viscosité, attendu que celle-ci croît déjà avec la proportion de dextrines ; toutefois, ce qu'il y a de certain, c'est que la fermentation visqueuse se déclare aussi d'*autant plus rapidement que la proportion de dextrines contenue dans le moût est plus faible.*

En résumé, on peut, des trois dernières catégories d'expériences, tirer les conclusions suivantes :

Une bière a d'autant plus de tendance à devenir filante et le filage est d'autant plus dangereux que la quantité de substances azotées, surtout peptonisées, qu'elle renferme est plus élevée.

Ces résultats sont conformes, à ce que l'on constate depuis longtemps en pratique.

Influence de l'acidité. — Nous avons vu précédemment que le *Bacillus viscosus n° 2* ne rend pas filante la saccharose peptonisée acide, alors qu'il ne faut que 1,4 c. c. de potasse caustique $\frac{N}{10}$ pour en neutraliser 10 c. c. (ce qui représente 0ᵍ,126 d'acide lactique pour 100 c. c. de liqueur). L'acidité du moût, que cette bactérie rendait filant, était seulement représentée par 0ᵍ,102 d'acide lactique pour 100 c. c. Les expériences que je fis dans la suite me montrèrent que la résistance à l'acidité

du *Bacillus viscosus n° 2* (et certainement aussi celle du *Bacillus viscosus n° 1*), est d'autant plus forte que la teneur en matières azotées du milieu dans lequel on opère est plus élevée.

En effet, la saccharose peptonisée acide et le moût dont je me servais renfermaient à peu près la même quantité de substances azotées (1 °/₀ pour la saccharose, 0,96 °/₀ pour le moût), mais la teneur en acide de la saccharose était représentée par 0ᵍ,126 d'acide lactique et celle du moût par 0ᵍ,102 seulement. La différence est appréciable car, lorsque j'augmentais la teneur en acide lactique du moût de 0,05 °/₀, le filage ne se produisait plus. De plus, le *Bacillus viscosus n° 2* rendait parfaitement filantes des saccharoses peptonisées, dont 10 c. c. avaient une acidité correspondant à 1 c. c. de potasse caustique $\frac{N}{10}$; mais la teneur en peptones de ces solutions était dix fois plus forte que celle dont je me servais habituellement.

Donc, de très faibles traces d'acidité constituent un obstacle aux fermentations visqueuses, quand la proportion de substances azotées n'est pas trop élevée.

Il résulte de là que le brasseur pourrait, en augmentant légèrement l'acidité de ses bières et d'autant moins que leur teneur en substances azotées serait plus faible, empêcher très souvent le filage de se produire. En effet, comme on l'a vu plus haut, une augmentation de la teneur en acide lactique de 0ᵍ,05 °/₀ seulement a complètement empêché le filage dans un moût renfermant 0,96 °/₀ de substances azotées.

Influence de l'alcool. — La fermentation visqueuse se déclare encore dans des moûts renfermant jusqu'à 6 °/₀ d'alcool en volume et avec d'autant plus de rapidité que la teneur est plus faible. Dans la saccharose peptonisée acide, à 1 °/₀ de peptones et 1 °/₀ d'alcool en volume, la fermentation visqueuse ne se déclare pas; mais si l'on neutralise les solutions, le filage ne tarde pas à se produire, d'abord dans les solutions faiblement alcoolisées, puis dans les solutions renfermant jusqu'à 7 °/₀ d'alcool en volume. Le filage en présence de l'alcool dépend donc de la quantité d'acide libre dans le milieu de culture, et

comme dans ce cas, il dépend aussi de la quantité de substances azotées, on peut dire que le filage des bières est *une fonction de leur acidité et de leur teneur en substances azotées.*

Il résulte de là que comme l'acidité des bières est toujours assez élevée, que leur teneur en substances azotées est toujours plus faible que celle des moûts dont elles dérivent, la proportion d'alcool nécessaire à leur conservation doit être de beaucoup inférieure à 6 °/₀ en volume.

Influence des phosphates. — Des moûts dans lesquels j'avais dissous des proportions de phosphate bipotassique variant de 0,01 à 1 °/₀, sont entrés en fermentation visqueuse à peu près en même temps, c'est-à-dire au bout de 48 heures, à la température ordinaire. Dans ces essais, j'ai aussi constaté que la quantité de matière glaireuse était en raison inverse de la quantité de phosphate employée. Des moûts renfermant en dissolution 2 °/₀ de phosphate bipotassique, infectés avec des ferments filants, sont restés intacts.

Influence du sulfate de chaux. — Le sulfate de chaux passe en brasserie comme étant un antiseptique pour les ferments de maladie des bières et même un grand nombre de brasseurs anglais ajoutent pour cela du sulfate de chaux à l'eau dont ils se servent pour brasser. Les expériences que j'ai faites à ce sujet m'ont montré que le pouvoir antiseptique du sulfate de chaux est nul pour les ferments filants et même qu'il favorise singulièrement leur développement.

En effet, de la saccharose peptonisée saturée de sulfate de chaux, inoculée avec un peu de ferments visqueux, est trouble et filante au bout de quelques heures, à la température de 17° C. Au bout de 48 heures, le liquide est tellement gluant qu'il ne coule plus et que le tout s'écoule en une seule masse, quand on essaie de le transvaser.

On pourrait m'objecter dans cette expérience que la saccharose peptonisée ne renfermant pas d'éléments minéraux, la chaux que j'introduis avec ce sel doit favoriser le développe-

ment des bacilles. Sans discuter la valeur nutritive des sulfates, je répondrai que j'ai fait la même expérience avec des moûts saturés du sel en question et que dans ce cas aussi *ce corps, loin d'agir comme antiseptique, favorise singulièrement la fermentation visqueuse.*

Influence du chlorure de sodium. — Le chlorure de sodium n'exerce aucune action sur la fermentation filante, dans les limites dans lesquelles je l'ai étudié, c'est-à-dire entre 0,1 % et 3 %. Tout ce que l'on constate, c'est qu'à partir de la dose de 1 % le filage est sensiblement retardé.

Influence de l'acide salycilique. — Une proportion d'acide salycilique de 0,1 % empêche le filage de se produire, quand la quantité de bactéries ajoutées à un moût n'est pas trop forte. Mais la maladie se produit encore pour une proportion de 0,2 % d'acide salycilique, quand la quantité de bactéries qu'on inocule est fort considérable.

On voit que pour ce qui regarde les *Bacillus viscosus*, le pouvoir antiseptique de l'acide salycilique est bien inférieur à celui de l'acide lactique, qui a pour avantage de ne pas coûter bien cher et d'être inoffensif aux doses auxquelles on peut l'employer.

Influence de l'acide carbonique. — Le filage se produit encore dans un moût infecté avec des bactéries filantes, quand il est soustrait à l'action de l'air et qu'il est placé dans une atmosphère d'acide carbonique.

Pour faire cette expérience, je me suis servi d'un ballon Pasteur, contenant du moût stérilisé et que j'avais infecté avec les bactéries en question avant d'en remplacer l'air par de l'anhydride carbonique. Après expulsion complète de l'air, le ballon a été hermétiquement fermé par soudure à la lampe et placé à une température d'incubation.

Influence de l'anhydride sulfureux. — L'anhydride sulfureux employé à l'état gazeux et en présence de la vapeur d'eau à

100° exerce une action destructive profonde sur les ferments visqueux.

Pour effectuer cette expérience et me mettre autant que possible dans les conditions de la pratique, où il convient que l'agent antiseptique pénètre facilement dans les pores des tonneaux, j'ai fait digérer pendant 24 heures des morceaux de bois dans un liquide en fermentation visqueuse. Ces fragments de bois introduits dans un ballon, ont été ensuite soumis pendant 15 minutes à deux courants arrivant ensemble, l'un de vapeur d'eau et l'autre d'anhydride sulfureux. L'opération terminée, les fragments de bois étaient complètement désinfectés car, introduits dans du moût de bière stérilisé contenu dans un Erlenmayer, ils ne lui ont fait subir aucune transformation.

Cette expérience a une importance capitale pour les brasseurs : elle montre que l'acide sulfureux, dont le pouvoir antiseptique est déjà connu, en présence de la vapeur d'eau, peut servir à la désinfection radicale des fûts dans lesquels une fermentation visqueuse se sera déclarée.

§ 6. — Conséquences pratiques à tirer des résultats précédents.

Si l'on résume les principaux résultats qui précèdent, on voit :

A. Que les circonstances qui favorisent surtout la fermentation visqueuse sont :

a. La température ;

b. Une trop longue exposition des moûts à l'air avant la mise en levain, surtout si l'air renferme des ferments visqueux ;

c. L'emploi d'une levûre trop contaminée ;

d. Une forte proportion de substances azotées ;

e. Une atténuation poussée trop loin ;

f. L'emploi d'une eau contenant en solution du sulfate de chaux.

B. Que les circonstances qui entravent surtout la fermentation visqueuse sont :

a. L'acidité ;

b. L'alcool en présence de petites quantités d'acide ;

c. L'acide salycilique ;

d. L'anhydride sulfureux gazeux en présence de la vapeur d'eau.

En brasserie, les bières filantes se produisent le plus souvent en été. Il serait bon alors que les brasseurs emploient des orges pauvres en substances azotées et qu'ils produisent un peu plus d'acide lactique que de coutume, pendant le brassage. Cet acide lactique influe peu, dans les proportions que j'ai indiquées, sur le goût de la bière.

Il faut aussi que l'eau dont ils se servent soit pauvre en sulfates et en substances organiques azotées et qu'avant de se servir d'une levûre, ils fassent expérimenter celle-ci. Les moûts doivent aussi rester le moins longtemps possible exposés à l'air et, pendant la fermentation, il est bon de ne pas pousser trop loin l'atténuation. Après l'entonnement, il faut éviter soigneusement l'introduction de l'air dans les tonneaux. Du reste, tous les brasseurs savent que l'air n'est pas seulement nuisible pour la fermentation visqueuse, mais qu'il est la source de la plupart des maladies des bières.

Dans une brasserie, le mal frappe soit quelques tonnes, soit successivement tous les brassins.

Dans le premier cas, la maladie ne peut provenir que des fûts dont on s'est servi et qu'il faudra désinfecter avec grand soin par l'action de l'anhydride sulfureux et de la vapeur d'eau combinés.

Dans le second cas, le fléau a envahi tout l'établissement et, pour le faire disparaître, il ne reste plus qu'à procéder à une désinfection radicale de tous les instruments et des locaux.

Je ne puis trop, à ce propos, recommander aux brasseurs la propreté la plus méticuleuse, car j'ai toujours constaté que la maladie sévissait à l'état de véritable épidémie dans les locaux où l'on rencontre à chaque pas des amas de matières

organiques en putréfaction, des flaques d'eau, des murs crevassés ou couverts de matière glaireuse. Parfois, le mal se déclare isolément dans des établissements bien tenus. Pour éviter son extension, il faut enlever les fûts contaminés et ne se débarrasser de leur produit qu'à la plus grande distance possible de l'usine. Les transformations subies par une bière filante sont tellement profondes, qu'il est impossible de lui rendre son goût et son cachet primitifs.

§ 7. — Généralités sur les produits de la fermentation visqueuse.

Dans les fermentations visqueuses que j'ai étudiées, il se dégage toujours de l'acide carbonique, quand il y a du sucre en présence. En même temps l'acidité de la solution sucrée ou du moût augmente sensiblement, ainsi que me le montrèrent un grand nombre d'essais acidimétriques faits au cours des expériences. Cette acidité croît surtout pendant la période où le degré de viscosité, après être passé par un maximum, décroît. L'odeur est caractéristique et la même dans tous les milieux.

Quand on jette sur un filtre du moût en fermentation visqueuse produite par le *Bacillus viscosus* n° *1*, on constate que la matière glaireuse dont j'ai souvent parlé, reste sur le filtre, tandis qu'il passe un liquide très filant qui doit évidemment sa viscosité à une substance soluble dans l'eau.

Quand on lave convenablement la matière glaireuse qui se trouve sur le filtre, le liquide qui passe est encore fortement gluant. J'ai donc lieu de croire qu'il y a là deux espèces de substances visqueuses :

1° L'une est de nature azotée, ainsi que le montre du reste déjà la grande influence qu'exercent les substances azotées sur sa production. Lorsqu'elle est bien lavée à l'eau distillée, elle se présente comme une matière blanche légèrement jaunâtre, visqueuse, plus légère que l'eau au-dessus de laquelle elle surnage, et dans laquelle elle est insoluble. Elle manifeste sa

nature azotée, quand on la soumet à une partie des opérations du dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl, par la coloration rose qu'elle imprime au sulfate de cuivre en présence de la potasse caustique, par la réaction qu'elle présente au réactif de Millon.

2° L'autre substance visqueuse est soluble dans l'eau, à laquelle elle communique une grande viscosité. Elle est insoluble dans l'alcool absolu, se laisse colorer en jaune par l'iode. Elle est aussi soluble à froid dans la potasse caustique concentrée, à laquelle elle communique à chaud une belle coloration jaune. Elle ne présente pas les réactions des substances azotées et ne précipite pas par l'acide tannique.

Tels sont les résultats de mes expériences sur cette fermentation si caractéristique, que je résumerai dans les quelques lignes suivantes :

CONCLUSIONS.

1. Le filage des bières est dû, le plus souvent, non seulement à une modification de leurs *substances hydrocarbonées* sous l'influence des ferments mannitique et gommeux de Pasteur, ou d'autres organismes, mais aussi à une altération de leurs *substances azotées* par des bactéries probablement très nombreuses et dont deux espèces ont été étudiées par moi : le *Bacillus viscosus n° 1* et le *Bacillus viscosus n° 2*.

2. Ces organismes sont très répandus dans la nature. Tous deux se présentent sous la forme de petits bâtonnets qu'on peut facilement isoler des bières filantes par la méthode de Koch, avec l'infusé de viande Loeffler gélatinisé comme milieu nutritif.

3. Les *Bacillus viscosus* se développent sur la plupart des milieux solides employés en bactériologie. Ils vivent aussi très bien dans un grand nombre de liquides *contenant ou non des substances hydrocarbonées*. Ils rendent ces liqueurs visqueuses.

4. Les *Bacillus viscosus* sont surtout aérobies. Le filage occasionné par le *Bacillus viscosus n° 1* diffère fortement de celui

qui est produit par le *Bacillus viscosus n° 2*. Le *Bacillus viscosus n° 2* se sépare aussi du *Bacillus viscosus n° 1*, en ce qu'il ne vit pas dans la saccharose peptonisée acide à 1 % de peptones.

5. La viscosité des moûts présente des variations que montre très bien le diagramme de la figure 6.

6. Les *Bacillus viscosus* diffèrent d'avec le *Bacillus mesentericus vulgatus* de Flügge, l'*Actinobacter polymorphus* de Duclaux, le *Bacillus panificans* de M. Laurent. De plus, les microbes de la *fermentation ammoniacale* de l'urée, tout en apportant des perturbations dans les moûts de bière, n'en produisent pas le filage.

7. La température, une infection des moûts avant la mise en levain ou avec celle-ci, les substances azotées, une atténuation poussée trop loin, le sulfate de chaux favorisent la fermentation visqueuse produite par les *Bacillus viscosus*.

8. L'acidité, dans des limites qui dépendent de la teneur du milieu en substances azotées, une proportion d'acide salycilique supérieure à 0,1 %, l'alcool, en des proportions qui dépendent de la quantité d'acide et de substances azotées, l'anhydride sulfureux en présence de la vapeur d'eau entravent la fermentation visqueuse.

9. L'électricité, une infection des moûts après la fermentation principale, les phosphates, une proportion de chlorure de sodium inférieure à 3 % ont peu ou point d'influence sur la fermentation visqueuse.

10. Le brasseur peut tirer des résulttats précédents des conséquences pratiques que j'énumère au § 6 de mon travail.

11. Dans le filage produit par les *Bacillus viscosus*, les *substances azotées* donnent naissance à deux matières glaireuses principales : l'une est de nature azotée et insoluble dans l'eau : elle est surtout produite par le *Bacillus viscosus n° 1 ;* l'autre est soluble dans l'eau, de nature inconnue et produite par les deux espèces de bactéries.

(*Travail du laboratoire de chimie biologique de la station scientifique de brasserie de Gand.*)

Fig. 6.

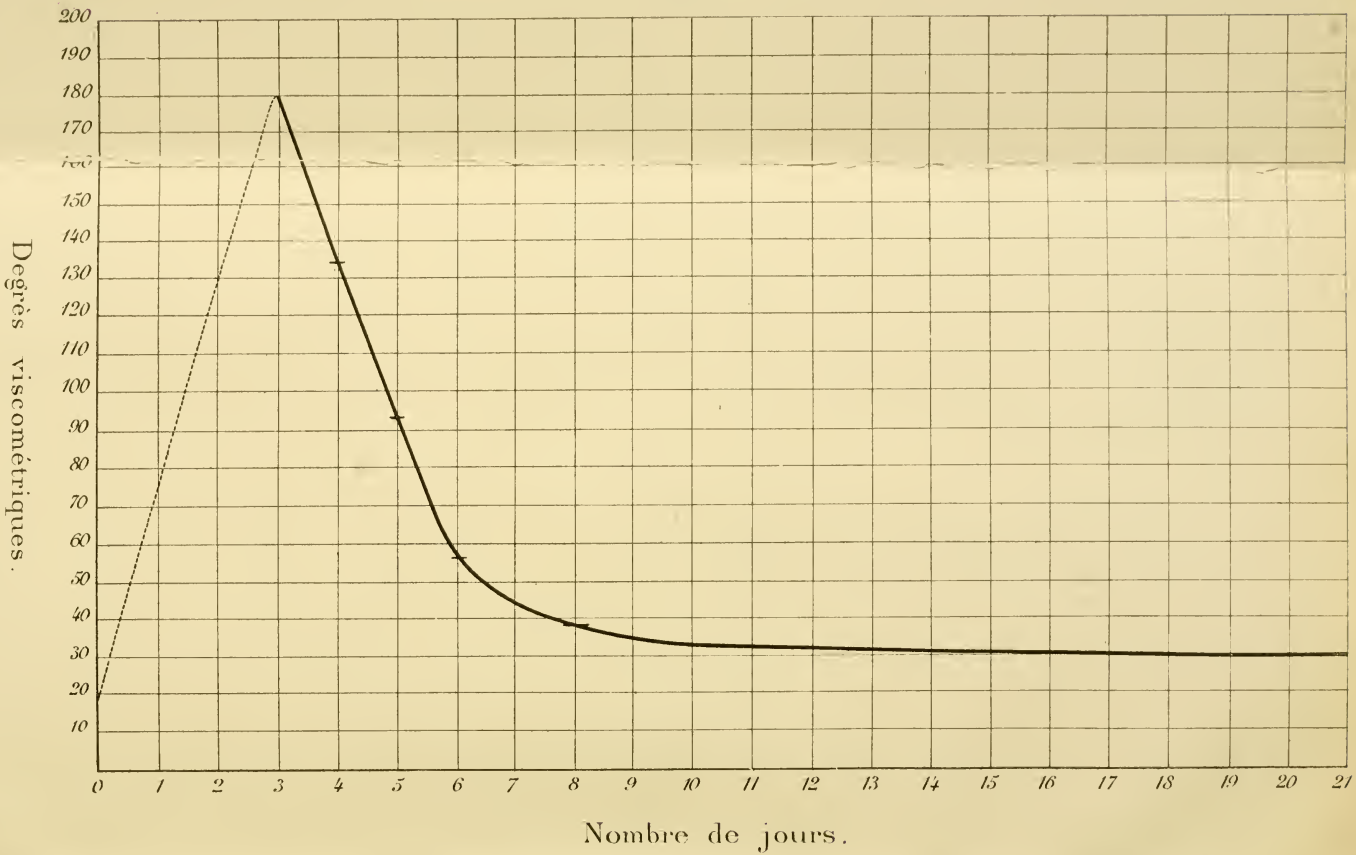

Degrès viscométriques.
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
Nombre de jours.

Fig. 1

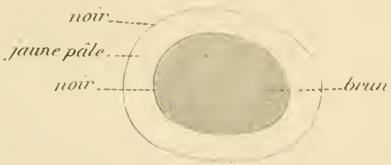


Fig. 2.

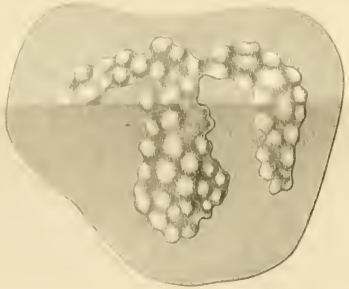


Fig. 5.

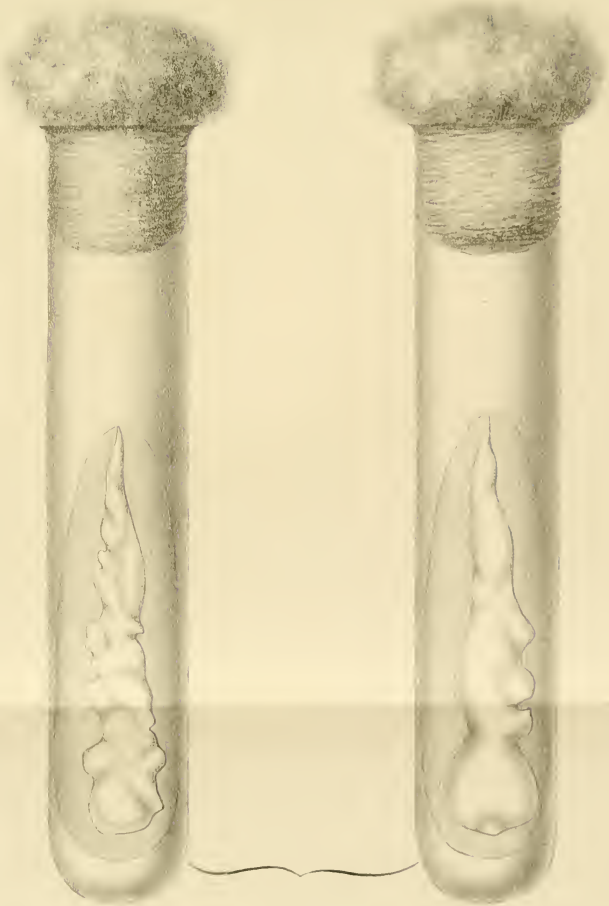


Fig. 3.

Fig. 4.

Van Laer del.

Lith. G. Severeyns

ENTRETIENS

SUR

L'INTEMPÉRANCE

MISÈRE
MALADIE, CRIME

PAR

LE Dr DELAUNOIS

DE PÉRUWELZ

« La lutte contre l'intempérance est à la base de tout relèvement et de tout progrès social. »

(Mémoire couronné par la Classe des lettres dans la séance du 7 mai 1888.)

L'INTEMPÉRANCE.

Misère, maladie, crime : tels sont les trois termes qui caractérisent et résument la destinée lamentable de l'ouvrier intempérant.

Prêtez, je vous prie, toute votre attention aux pages qui suivent ; après les avoir lues, vous serez convaincu qu'il n'est pas de plus grand mal que l'intempérance, ni d'être plus à plaindre que celui qui s'abandonne à ce penchant grossier.

Sans l'intempérance, la somme de bonheur sur la terre serait incomparablement plus grande, les familles deviendraient plus unies, les sociétés plus riches, les populations plus instruites, plus honnêtes, plus pacifiques.

Un savant médecin a eu raison de dire : « L'intempérance de l'homme est pour sa famille une cause permanente de démoralisation et de misère. Elle est la source la plus grande des désordres, de l'immoralité, du vagabondage, de la mendicité. On peut affirmer que les quatre cinquièmes des familles pauvres doivent leur misère à leurs excès. »

Dans la première partie de ces entretiens, ensemble nous rechercherons ce que l'intempérance coûte en argent au travailleur ; dans la seconde nous verrons les maladies qu'elle lui apporte ; dans la troisième nous examinerons les tristes consé-

quences morales de ce vice; enfin nous indiquerons quelques moyens d'échapper aux entraînements de cette passion dégradante.

Cet ouvrage a été entrepris pour répondre à la question suivante, mise au concours par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts : « *Expliquer, dans un langage simple et par des calculs précis, ce que l'intempérance coûte au travailleur en argent, en santé et en moralité.* »

Le lecteur voudra bien réfléchir à la difficulté de résoudre en un style clair, compréhensible pour les personnes les moins instruites, des problèmes touchant à l'économie politique, à la science, à la morale.

On ne sera point choqué, je l'espère, si l'on rencontre çà et là une expression vulgaire, un peu triviale peut-être, nécessaire pour rendre exactement la pensée de l'auteur.

Il n'est pas aisé de se mettre à la portée de tout le monde : j'ai fait mon possible; je n'ignore pas que l'on aurait pu faire mieux.

Edmond About, dans un ouvrage de vulgarisation, a dit : « La plupart des savants écrivent pour se faire admirer; je ne suis qu'un ignorant de bonne volonté, et je n'ai d'autre ambition que d'être compris. »

Je réclame de la bienveillance pour ma tentative, en considération de l'intention, du but à atteindre, qui est : *rendre meilleurs* ceux qui liront ce livre.

I

MISÈRE.

1. — Les liqueurs.

L'homme intempérant gaspille beaucoup d'argent en boissons malfaisantes, en liqueurs fortes; on les appelle boissons alcooliques, parce qu'elles contiennent de l'alcool, liquide brûlant extrait du vin; d'où son nom: esprit-de-vin.

On retire encore l'alcool des substances qui contiennent du sucre ou de la fécule, telles que : les betteraves, les pommes de terre, le blé, etc.

C'est avec l'alcool que l'on fabrique le genièvre, le cognac et l'eau-de-vie; nom bien mal choisi pour cette dernière, puisqu'au lieu de fortifier, elle affaiblit, elle tue. On aurait beaucoup mieux fait de l'appeler : eau-de-mort.

Le travailleur qui a contracté la déplorable habitude de boire, fait une grande consommation de petits verres de genièvre. Pendant la semaine, c'est quatre, cinq, six gouttes par jour qu'il boit; le dimanche, le lundi, il en prend pour le moins dix.

Dix petits verres le dimanche et dix le lundi, quatre durant chacun des cinq autres jours, cela fait quarante gouttes par semaine; à cinq centimes la goutte (40×5) la dépense s'élève à deux francs, et pour l'année, en ne comptant que

cinquante semaines, afin d'avoir un chiffre rond, la somme perdue en liqueurs fortes atteint **cent** francs.

Vous serez d'accord avec moi pour dire que cette estimation est modérée. En effet, il y a beaucoup d'ivrognes buvant pour plus de deux francs d'eau-de-vie par semaine.

Ajoutons à ce total l'argent converti en boissons alcooliques pendant les nombreux jours de fête qui s'échelonnent tout le long d'une année : patrons de chaque métier, — fréquent prétexte pour boire et se soûler —, carnavals, kermesses, réjouissances de toute sorte.

C'est surtout dans ces occasions que l'ouvrier intempérant se livre à sa passion maudite, dissipe follement son salaire, laissant sa pauvre femme et ses malheureux enfants dans la misère.

J'évalue ce qui est ainsi dépensé par l'ouvrier, durant les jours de fête, — je parle du travailleur qui s'adonne à la boisson — à **cinquante** francs par an.

Voilà donc une somme de **cent cinquante** francs annuellement perdue pour la famille de l'ivrogne.

Que dis-je? non seulement cet argent est perdu, mais il a servi à empoisonner le buveur; il lui a valu des souffrances, des maladies, des querelles, des coups, des blessures, de la prison même.

Vous figurez-vous ce qu'auraient produit ces **cent cinquante** francs si, au lieu d'être convertis en boissons malsaines, on les avait placés à intérêt à quatre pour cent, pendant dix ans, en laissant chaque année le produit s'ajouter au capital?

En faisant le calcul vous trouverez que **cent cinquante** francs, ainsi placés, donnent après la dizième année un total de **dix-huit cent septante-deux** (1,872) francs; — les centimes ont été négligés — après vingt ans, **quatre mille six cent quarante-quatre** (4,644) francs; après trente ans, **huit mille sept cent quarante-neuf** (8,749) francs; après quarante ans, **quatorze mille huit cent vingt-quatre** (14,824) francs.

Vous voyez quelle somme considérable, le travailleur intempérant a perdue par sa faute.

Si, au lieu d'être dépensier et buveur, il avait été prévoyant,

courageux, sobre, il aurait pu mettre de côté, chaque année, ces cent cinquante francs, amasser ainsi un capital considérable, et, par conséquent, envisager l'avenir avec confiance, sans avoir à redouter la misère.

Il ne serait pas devenu à charge à sa famille, à ses enfants. Ceux-ci, au lieu de le maudire, l'aimeraient, respecteraient sa vieillesse et n'attendraient point l'heure de sa mort comme une délivrance, afin de n'être plus obligés de le nourrir.

---

2. — La bière.

Le buveur dissipe son salaire d'une autre manière encore : en faisant un grand abus de bière.

Assurément cette boisson, *bien préparée*, est saine, nourrissante, favorable à la santé; il n'en est peut-être pas de meilleure pour l'homme de peine. Mais, comme de toutes les bonnes choses, il ne faut pas en abuser.

Il faut que vous sachiez que la bière, tout en étant un excellent produit nutritif, est une substance qui coûte très cher, si on la compare, au point de vue des forces qu'elle procure, au pain, à la viande, au lait.

Il est prouvé qu'un litre de bonne bière, coûtant vingt centimes, renferme quarante-cinq grammes de matières propres à l'alimentation. Or, une quantité de pain dix fois plus nutritive, c'est-à-dire pesant quatre cent cinquante grammes, coûte moins de vingt centimes.

Le pain, à la boulangerie de l'Assistance publique à Paris, qui en a fabriqué 4,459,490 kilogrammes pendant l'année 1886, revient, au maximum, à 34 centimes les mille grammes.

Donc, à valeur fortifiante égale, on paie la bière dix à douze fois plus cher que le pain.

Le même raisonnement s'applique à la viande comparée à la

bière. Aussi l'homme qui boit de la bière *dans le but de se nourrir*, ferait mieux de manger de la volaille, des bécasses même ; cette nourriture lui reviendrait meilleur marché.

Si l'on réfléchissait en buvant un litre de bière au prix que cela coûte, en comparaison du prix du pain et de la viande, on regarderait à deux fois avant de faire cette dépense exagérée.

La plupart des ouvriers, même parmi ceux qui vivent sobrement, abusent de cette boisson ; mais que dire des intempérants ? Beaucoup parmi ces derniers absorbent dix, quinze, quelquefois vingt chopes, le samedi, le dimanche et le lundi.

Admettons que le dimanche, jour où l'on se délasse et l'on se recrée, il soit permis de faire un extra et que l'on boive quelques verres de plus. Mais est-il nécessaire de s'emplir au delà de tout besoin, ce que ne ferait pas un vil animal.

Je suis certain de demeurer au-dessous de la vérité, vous en conviendrez vous-même, en affirmant que l'intempérant boit dix chopes de trop par semaine ; ce qui fait une perte d'un franc, et pour une année, en comptant cinquante semaines, une perte de **cinquante** francs.

Rappelons-nous le calcul que nous avons fait tout à l'heure et appliquons-le à ces **cinquante** francs perdus annuellement. Cette somme mise chaque année à intérêt, à quatre francs du cent, produit après dix ans, avec les intérêts ajoutés chaque année : **six cent vingt-quatre** (624) francs ; après vingt ans, **quinze cent quarante-huit** (1,548) francs ; après trente ans, **deux mille neuf cent seize** (2,916) francs ; après quarante ans, **quatre mille neuf cent quarante et un** (4,941) francs.

M'avez-vous bien compris ? Vous rendez-vous bien compte du résultat de ce calcul ? Si, ce qu'à Dieu ne plaise, vous veniez à vous laisser aller à la boisson, la perte que vous auriez subie pour avoir bu force petites gouttes et trop de chopes de bière serait, au bout de dix ans, de **trois mille quatre cent nonante-sept** (3,497) francs et, après quarante ans, de **dix-neuf mille sept cent soixante-cinq** (19,765) francs.

Je dis plus de **dix-neuf mille** francs employés à acheter des boissons dangereuses, empoisonnées.

En vous conduisant honnêtement, vous auriez pu acquérir cette somme et vous épargner en même temps mille peines, mille soucis, une foule d'indispositions, des lendemains d'ivresse, des chômages forcés, des rixes, des misères, produits directs de l'intempérance.

Les infortunés que vous voyez se soûler, faire habituellement ribote, ces malheureux buveurs, au lieu d'être de mauvais époux, seraient devenus d'excellents pères de famille, élevant honorablement leurs enfants, s'ils avaient eu le courage de demeurer sobres.

En portant chaque semaine quelques francs à la caisse d'épargne, ils auraient amassé un capital sans cesse grandissant, une petite fortune, ressource précieuse pour les jours de vieillesse.

Ce patrimoine honnêtement, courageusement acquis, ils le légueraient à leurs enfants, qui béniraient leur mémoire et ne manqueraient pas d'imiter les bons exemples qu'ils auraient eus sous les yeux.

---

3. — Le tabac.

N'y a-t-il pas d'autres dépenses occasionnées par la boisson et auxquelles le travailleur sobre échappe ? Oui, il y a l'abus du tabac.

L'usage du tabac est tellement répandu qu'il serait puéril d'espérer le voir disparaître. Tous ou presque tous nous fumons, nous prisons.

Je sais ce que la passion de fumer a de tyrannique, combien il est difficile d'abandonner la pipe : aussi n'est-ce pas là ce que je réclame de vous.

J'admets qu'il soit permis de fumer, je reconnais que pour l'ouvrier « faire tabac » est un délassement à ses pénibles travaux ; il ne faut pas songer à le lui ravir.

Si le citadin, le bourgeois, le riche, ont le loisir de fumer un

cigare après leur repas, il n'est que juste de permettre à l'ouvrier de se reposer quelques instants pendant sa rude journée, en fumant une pipe.

Le tabac, bien que ce soit une plante vénéneuse, procure, lorsqu'on en use avec modération, un certain engourdissement de l'esprit, une sorte de détente, d'ivresse douce et légère, qui n'est pas sans charmes.

Mais gardez-vous de l'excès. N'oubliez pas que ce végétal, renferme un poison très subtil, qu'on appelle la nicotine. Si l'on dépose une goutte de cette substance dans l'œil d'un animal, un pigeon, par exemple, il tombe mort aussitôt, comme foudroyé.

L'abus du tabac occasionne habituellement la perte de l'appétit, de mauvaises digestions, quelquefois de la diarrhée, des douleurs dans les jambes, des pesanteurs de tête, des bruissements d'oreilles, des maladies de cœur et particulièrement la perte de la mémoire. Ce dernier accident, fréquent chez les grands fumeurs, se caractérise par l'oubli des mots, des substantifs, surtout des noms propres. Le fumeur, empoisonné par la nicotine, cherche ses mots et est souvent obligé de dire, *chose, machin,* dans le cours de la conversation.

Le buveur, ne sachant se modérer en rien, dépasse rapidement la dose de tabac raisonnablement permise. Les jours d'ivresse il fume beaucoup, il se dessèche ainsi le gosier, ce qui le force à boire.

Il s'engage de la sorte dans un cercle vicieux. Il fume trop parce qu'il boit trop, il boit trop parce qu'il fume trop.

Quelle est la conséquence de cet excès ? C'est que le lendemain, l'ivrogne se réveille avec la tête lourde, l'estomac chargé, l'haleine forte, brûlante, la nausée à la bouche, le palais desséché.

Sans qu'on y prenne garde, au bout de l'année, la dépense en tabac monte assez haut. Les forts fumeurs brûlent une livre de tabac par semaine. A un franc la livre, c'est une dépense de plus de **cinquante** francs par an.

Admettons que la quantité de tabac consommé revienne au

fumeur ordinaire à dix centimes par jour, cela fait trente-cinq francs au bout de l'année.

Eh bien ! s'il était raisonnable, s'il se contentait d'en user modérément, ne lui suffirait-il pas de dix francs par an pour satisfaire son goût pour la pipe? Voilà une économie de vingt-cinq francs, bien facile à faire.

---

4. — Journées perdues.

Nous avons calculé ce que coûtent au buveur les nombreuses petites gouttes qui lui introduisent lentement, mais sûrement, le poison dans les veines, les chopes de bière bues sans soif, le tabac fumé en excès, nous avons vu combien est considérable la somme ainsi perdue.

Mais ce n'est pas tout. Avez-vous songé au déficit produit dans le budget du travailleur par les nombreux jours de chômage forcé qu'entraînent les orgies en boisson et par les débauches de toute sorte qui s'ensuivent ?

Chaque fois qu'il boit comme une brute et qu'il s'enivre au point de devenir malade, l'ivrogne perd forcément plusieurs journées de travail.

Comptons seulement deux ribotes par mois, quoique la plupart des ivrognes ne manquent pas de se soûler un jour au moins par semaine. Ajoutons plusieurs heures de travail habituellement perdues pendant la journée du samedi et la plus grande partie du lundi, et nous obtiendrons quatre journées de chômage volontaire par mois, soit, pendant une année, environ cinquante journées sans salaire.

En évaluant, pour être très modéré, le gain moyen d'une journée à deux francs cinquante, (50 × 2,50), c'est une perte sèche de **cent vingt-cinq** francs.

Nous venons de voir que le buveur consomme en excès pour **vingt-cinq** francs de tabac, ce qui, ajouté à la perte occasionnée par les jours de chômage forcé, donne une somme de **cent cinquante** francs dont son salaire est annuellement diminué.

Argent qui ne lui appartient pas, qui devait revenir à sa famille, à sa femme, à ses enfants.

Tandis qu'ils souffrent de la faim, du froid, de la misère, il s'amuse, lui, père indigne et lâche, avec ses compagnons de plaisir. Je dis qu'il s'amuse, je me trompe; non, il ne s'amuse même pas, il n'est plus capable d'éprouver une noble jouissance.

Le calcul que nous avons fait nous a montré que **cent cinquante** francs, mis chaque année à intérêts composés, à quatre pour cent, produisent, au bout de quarante ans, à peu près **quinze mille** francs.

Ajoutez-y les **dix-neuf mille** francs dissipés en boissons, et vous arriverez à la somme énorme, incroyable, de **trente-quatre mille** francs que l'ivrogne a gaspillés en quarante années. Capital dépensé en boissons mauvaises, en journées d'ivresse, sans compensation aucune.

Que dis-je: non seulement il a perdu son argent, mais encore son repos, sa santé, son bonheur.

Pensez bien à ces chiffres. Ils doivent vous faire réfléchir, ils sont tristement éloquents.

Ils expriment, mieux que tous les raisonnements, la somme de misère, de chagrins, de déboires, de pleurs, que l'intempérance coûte au travailleur. Celui qui parviendra à résister à ce vice, à ses attraits trompeurs, pourra goûter quelque bonheur.

Certes nous avons tous nos ennuis, nos tracas, nos revers. La lutte pour la vie est pénible. Il faut travailler, il faut peiner. Mais, chose consolante! ceux-là seuls éprouvent quelque satisfaction, qui travaillent et qui peinent.

Les riches, les puissants, sachez-le, ont leurs jours de tristesse, d'amertume, souvent plus douloureux, plus poignants que ceux du travailleur honnête, dont les soucis sont bien

moins nombreux, lorsqu'il a de l'ouvrage assuré et de quoi nourrir et élever convenablement ses enfants.

Croyez-moi, le travail est le meilleur remède à nos maux. Quand vous aurez des peines, des contrariétés, des déboires — et qui donc n'en a pas dans la vie? — mettez-vous courageusement à l'œuvre, travaillez avec ardeur.

Après avoir accompli votre tâche, vous vous sentirez réconforté, vous serez plus content de vous-même, mieux disposé envers vos semblables.

Celui qui ne travaille pas est indigne de vivre. Le travail est pour nous tous, pauvres ou riches, une obligation à laquelle nul ne peut se soustraire.

Le paresseux est semblable à une plante parasite, à une mauvaise herbe au milieu d'un champ cultivé. C'est un être inutile à la société, presque toujours il lui est nuisible.

---

5. — Perte d'emploi.

L'ivrogne voit ses facultés physiques et intellectuelles s'affaiblir rapidement par l'effet de l'alcool. Il ne tarde pas à devenir un mauvais ouvrier. Son travail est mal fait, sans soin, sans attention, sans habileté.

Quoi d'étonnant? La boisson a altéré ses organes, fait trembler ses bras, ses mains — tremblement des ivrognes. — Ses reins fléchissent, ses jarrets ne sont plus solides; c'est la vieillesse anticipée.

Le patron ne tarde pas à s'apercevoir de cet affaiblissement, de cette impuissance à mener à bonne fin la tâche entreprise.

Qu'arrive-t-il alors? Ou bien le maître diminue le salaire de cet homme qui ne sait plus faire convenablement son ouvrage, ou bien, circonstance malheureusement plus fréquente, il ren-

voie l'ivrogne qui n'est pas assidu, qui fait lundi, qui manque sans motif à l'atelier.

Ne trouvez-vous pas que c'est justice? N'agiriez-vous pas de même? Est-il possible, dites-le moi, de garder un ouvrier qui n'est pas exact à sa besogne?

Le patron est obligé de livrer sa marchandise à date fixe, et voilà que, par l'inconduite d'un mauvais employé, il subit du retard, des pertes; sa clientèle l'abandonne.

Ainsi le buveur ne tarde pas à être sans place; il est obligé de courir d'un atelier à l'autre, cherchant de l'ouvrage.

Sa mauvaise conduite est bientôt connue, il finit par ne plus pouvoir entrer nulle part. On le prend à défaut d'autre, on lui paye de petites journées; lui, qui pouvait gagner beaucoup autrefois, il est désormais rangé dans la catégorie des mauvais, des petits ouvriers.

---

6. — Jours de maladie.

La santé est la fortune du travailleur, la maladie est sa ruine; tâchez de graver profondément cette vérité dans votre esprit.

Celui qui contracte l'habitude de boire des liqueurs fortes altère sa santé, il faut nécessairement qu'il devienne malade.

Je vous décrirai plus loin quelques-unes des nombreuses affections qui atteignent le buveur de boissons alcooliques et le font mourir avant l'âge. Continuons à calculer l'argent qu'il perd en s'empoisonnant, par l'usage des boissons qui renferment de l'alcool.

Vous ne pouvez pas ignorer qu'il existe, en Angleterre et en Amérique, de nombreuses sociétés d'assurance contre les chances de maladie ou de mort. Moyennant un léger versement annuel, le travailleur obtient une somme d'argent, pour les infirmités, les maladies, les accidents auxquels il est si fréquemment exposé. A sa mort, ses héritiers reçoivent une prime proportionnée à l'argent qu'il a versé.

En Belgique, cette pratique prévoyante commence à se répandre dans le peuple.

Parmi les ouvriers assurés de la sorte, en Angleterre et en Amérique, il s'en trouve un certain nombre qui font partie de sociétés de tempérance, associations dont les membres s'engagent à ne jamais consommer de boissons enivrantes.

Admirez ici les effets de l'abstinence. L'expérience a prouvé aux directeurs de ces sociétés que les assurés qui ont fait serment d'abstinence sont malades, en moyenne, seulement trois jours par an, tandis que ceux qui ne font pas partie de ces associations de tempérance, sont malades treize jours.

C'est donc en faveur des premiers, les tempérants, un bénéfice net annuel de dix jours de salaire.

Mais, veuillez remarquer ceci, ceux qui ont treize jours de maladie ne sont pas des intempérants. Les sociétés n'accepteraient point d'assurer un ivrogne, car elles y perdraient. D'ailleurs, étant imprévoyant, l'ivrogne ne parviendrait pas à payer sa cotisation.

L'ivrogne est un être essentiellement borné, vivant au jour le jour, peu soucieux du lendemain, dépensant son argent au fur et à mesure qu'il le gagne, faisant des dettes, ayant des obligations envers tout le monde.

Si le travailleur qui se conduit bien est exposé à être malade treize jours par an, que sera-ce de celui qui boit et se rend volontairement malade plusieurs fois par mois?

Celui-ci aura au moins deux fois autant de jours de maladie que son camarade, soit plus de vingt jours par année. A raison de deux francs cinquante la journée, ($20 \times 2{,}50$) la perte est de **cinquante** francs par an, et, au bout de quarante années, avec les intérêts composés, elle s'élève à **quatre mille neuf cent quarante et un** (4,941) francs.

Et je néglige de faire le compte des frais médicaux et pharmaceutiques, ce qui augmenterait encore le chiffre des sommes perdues.

7. — Total des pertes.

L'alcool, a dit un auteur, avilit, ruine, abrutit, tue.

Vous représentez-vous exactement le capital énorme, incroyable, gaspillé par le travailleur intempérant? Notez que ce capital disparu, ces sommes follement dissipées sont perdus sans retour. Non seulement cet argent est perdu, mais il a causé une foule de maladies, mille chagrins dans les familles, des crimes, des actes de folie, des meurtres, des suicides.

Si nous additionnons toutes les ruines causées par l'intempérance, si nous récapitulons les dépenses, en liqueurs fortes, en verres de bière bus immodérément, en excès de tabac, en temps gaspillé, en travail mal fait, en jours de chômage pendant les maladies, en frais qu'elles occasionnent, nous arrivons à un résultat véritablement fabuleux, inouï.

Au bout de trente à quarante années, ces sommes mises de côté avec les intérêts accumulés, auraient procuré à l'ouvrier un capital de **quarante** à **cinquante mille** francs.

Je vous le répète, ces chiffres sont à peine croyables, bien qu'ils soient l'expression exacte de la vérité. Il faut les accepter comme absolument, mathématiquement vrais. Ils ne sont pas exagérés, ils sont plutôt au-dessous de la vérité.

Vous devez en conclure que le travailleur sage, persévérant, ne peut manquer, s'il a de l'ordre, de mettre, si peu que ce soit, de l'argent de côté.

L'ouvrier probe, économe, laborieux, finit toujours par acquérir une certaine aisance qui le met à l'abri du besoin.

Ses enfants chaudement vêtus ont un air propret; à voir leur frais visage on comprend qu'ils sont convenablement nourris, qu'à eux et à leur mère il ne manque rien.

La maison est bien entretenue, les meubles sont vernis, les murs blanchis, le pavement net; tout y respire un air de prospérité prouvant la bonne conduite du chef de la famille.

Frappant contraste avec le taudis infect de l'ivrogne. Quand vous y entrez, une odeur nauséabonde vous saisit à la gorge; les murs, le pavement, les meubles sont tachés, couverts de poussière; les lits sales, en désordre; les paillasses trouées; les enfants mal lavés, débraillés; les vêtements en lambeaux, l'aspect triste, la figure hâve, amaigrie.

Le malheur, la pauvreté, la honte, l'infamie, la ruine, ont élu domicile chez l'ivrogne.

Voilà où mène insensiblement et fatalement la boisson. On commence par boire une larme d'eau-de-vie pour se réchauffer, quelques petits verres par jour. Peu à peu on s'y habitue, cela devient un besoin, une nécessité; ensuite il faut augmenter la dose, et l'on s'enivre de temps à autre.

Puis on perd sa place, on ne trouve plus d'ouvrage. Arrivent les créanciers qui saisissent les meubles. Pour se consoler, pour noyer son chagrin, l'ivrogne boit, boit toujours, et il s'enfonce de plus en plus dans le bourbier du vice.

Il n'y a plus d'argent, il en faut pourtant; et, pour en trouver, on oblige les pauvres enfants à aller mendier.

Alors c'est la misère dans ce qu'elle a de plus affreux, de plus attristant, de plus terrible. Le père rentre ivre, frappe sa femme et ses enfants. Trop souvent, dans sa brutale fureur, il blesse, il tue quelqu'un des siens, et termine ensuite sa triste existence par un lâche suicide.

N'est-ce pas l'histoire de ce qui se passe si souvent sous nos yeux ? Ne sont-ce pas les drames que vous pouvez lire presque chaque jour dans les journaux sous ce titre : *Les méfaits de l'alcoolisme?*

Récapitulons les dépenses que fait le buveur tout le long d'une année :

En liqueurs	150 francs.
Excès en bière	50 »
Excès en tabac et journées perdues. . . .	150 »
Jours de maladie	50 »
TOTAL. . .	400 francs.

Ne m'objectez point que le salaire de l'ouvrier est trop modique pour lui permettre de dépenser quatre cents francs par an. Car je vous répondrais que les ouvriers qui travaillent dans les mines, les usines, les laminoirs, les verreries, dans les divers corps de métiers, que l'artisan des villes, ont un salaire moyen de trois francs cinquante, quatre, cinq et même six francs par jour. Ce sont eux qui, lorsqu'ils se conduisent mal, dépensent, en parties de plaisir, plusieurs centaines de francs par an.

En mettant chaque année quatre cents francs à intérêt, à quatre pour cent, et en laissant le capital et les intérêts s'accumuler, on obtient :

Après	10 ans	20 ans	30 ans	40 ans.
Francs	**4,994**	**12,384**	**23,331**	**39,531.**

C'est-à-dire que le buveur, qui dépense annuellement **quatre cents francs** *pour satisfaire sa dégradante passion, a perdu, au bout de dix ans,* **quatre mille neuf cent nonante-quatre francs**; *au bout de vingt ans,* **douze mille trois cent quatre-vingt-quatre francs**; *au bout de trente ans,* **vingt-trois mille trois cent trente et un francs**; *au bout de quarante ans,* **trente-neuf mille cinq cent trente et un francs.**

---

8. — Ce que perd la nation.

Consommation.

J'engage instamment le lecteur, désireux de contrôler les chiffres qui servent de base à mes démonstrations, à consulter le travail suivant : *De l'alcoolisme en Belgique depuis quarante années*, par M. Ém. Cauderlier. Bruxelles, 1883.

Cette savante et consciencieuse étude, dont les chiffres sont tirés exclusivement de documents authentiques, déposés à la bibliothèque de statistique du royaume, est l'expression absolue de la vérité. Elle met en évidence, d'une manière frappante, l'énorme consommation de boissons fermentées et distillées qui est faite en Belgique.

C'est prindipalement sur ces données officielles que les calculs qui suivent sont établis.

On consultera aussi avec fruit les travaux suivants du même auteur : *Les boissons alcooliques en Belgique,* Bruxelles, 1884 ; *L'alcoolisme en Belgique*, *La crise économique*, 1884 ; *Moyens légaux pour combattre l'alcoolisme,* 1885 ; *Les remèdes à l'alcoolisme*, 1887. Dans la Revue de Belgique, novembre 1887, *Du monopole de l'alcool en Belgique.*

Le *Journal de la ligue patriotique contre l'alcoolisme,* contient de nombreux et remarquables travaux dus à la plume des membres les plus distingués de cette association humanitaire. On y trouvera beaucoup de renseignements sur la consommation de l'alcool dans les diverses contrées.

Au point de vue de l'intérêt et du bien-être du travailleur, il n'est pas indifférent de connaître ce que l'intempérance coûte au pays.

Il est évident que plus une nation est riche, mieux elle pourra payer ceux qui doivent vivre du produit de leur travail.

Au contraire, plus une nation gaspille d'argent — la consommation des liqueurs fortes est un véritable gaspillage —, plus elle s'appauvrit, plus aussi la misère sera grande, les ressources pour y remédier étant diminuées proportionnellement à la somme des dépenses improductives.

Voulant montrer d'une façon saisissante la valeur du capital englouti chaque année à New-York par la consommation des boissons fortes, un financier fit un jour à la municipalité de cette ville la proposition suivante, qui est bien américaine :

Il s'engageait à payer toutes les contributions s'élevant au chiffre de quatre millions; à faire élever chaque enfant dans une bonne école ; à donner à toutes les familles une bibliothèque

de cent bons livres; cinq cents kilogrammes de farine; une robe de soie pour chaque femme et un habillement complet pour chaque homme; si on voulait lui donner la somme égale à celle qui se dépensait alors — en 1855, — dans les sept mille débits de liqueurs.

Tous les pays voient leur consommation en liqueurs fortes s'accroître d'une manière effrayante.

La Belgique, avec humiliant à faire, ne demeure pas en arrière dans cette progression continue et à rebours.

Disons d'abord, afin que vous soyez bien convaincu que mes chiffres n'ont rien d'exagéré, que M. Beernaert, Ministre des finances, a reconnu devant la Chambre, pendant la discussion de la loi sur l'ivresse, en 1887, que l'on boit annuellement dans notre pays pour plus de quatre cent millions de francs.

« Le pays entier dépense en eaux-de-vie, liqueurs, bières et vins une somme de **quatre cent vingt-cinq à quatre cent cinquante millions** »; discours de M. le représentant Sabatier, *Annales parlementaires*, 1887, page 1648.

« En 1885 la consommation de l'alcool était de **sept cent mille hectolitres** »; discours de M. le Ministre Le Jeune, *Annales parlementaires*, 1888, page 1242.

« L'accise a produit, pour 1885, la somme de **trente-quatre millions neuf cent trente-cinq mille** francs »; Cauderlier : *Revue de Belgique*, 1887, page 257.

Les Belges boivent par an pour **deux cent quatre-vingt millions** de francs de boissons fortes.

Voici comment j'établis ce calcul : L'administration de l'accise belge renseigne une consommation annuelle d'environ septante millions de litres d'alcool. Or, avec un litre d'alcool, le fabricant fait deux litres d'eau-de-vie. Septante millions de litres d'alcool donnent donc le double de litres de genièvre, ou cent quarante millions.

De son côté, le détaillant tire habituellement d'un litre de genièvre quarante-huit petits verres — M. Sabatier dit quarante à quarante-cinq — qu'il vend à raison de cinq centimes le verre.

En comptant quarante petits verres par litre, on trouve que celui-ci coûte deux francs au consommateur, et les cent quarante millions de litres une somme double, c'est-à-dire deux cent quatre-vingt millions de francs. Mais, voulant demeurer plutôt au-dessous de la réalité, nous ne compterons que deux cent millions. *Or, cette dépense est à peu près uniquement supportée par les travailleurs.* Les droits perçus par l'accise en 1861 s'élevaient à 9,527,808 francs, en 1875 à 26,555,651 francs, et en 1885 à 34,935,000 francs.

Cet impôt, comme on l'a dit, ne représente que de la misère et des larmes, il est formé de la détresse, de la faim, du sanglot des enfants, du pain de la famille. Ce n'est pas la dîme prélevée sur le labeur et la fortune de la nation ; c'est le sang qui coule d'une plaie, et plus le sang coule, plus la blessure est profonde et dangereuse.

En neuf années, de 1873 à 1881, on a bu en Belgique pour **quatre milliards deux cent quatre-vingt-six millions** (4,286,000,000) de francs de boissons *fermentées*, c'est-à-dire de bières et de liqueurs, *les vins non compris ;* ou en moyenne quatre cent quarante-six millions annuellement. Je vous renvoie aux tableaux 1, 2 et 3 du rapport de M. Cauderlier, sur l'*Alcoolisme en Belgique*, d'où ces chiffres sont tirés.

Aussi faut-il les accepter comme l'expression rigoureuse de la vérité, car ils sont extraits de documents officiels fournis à M. Cauderlier par le Gouvernement et par la ville de Bruxelles.

Ils sont même trop peu élevés, puisque les quantités fraudées ne sont pas comptées dans ces résultats.

D'après le relevé de l'accise, la consommation de l'alcool, de 1873 à 1885, a atteint **six cent quarante-cinq millions cinq cent cinquant-neuf mille neuf cents** (645,559,900) litres. Ces chiffres sont extraits du livre : *Les remèdes à l'alcoolisme en Belgique*, page 6.

L'administration reconnaît que la fraude est de 25 %. Le total doit être augmenté d'autant, soit en tout, **huit cent neuf millions quatre cent quarant-neuf mille huit cents** (809,449,800) litres.

A deux francs le litre et pendant treize ans, cela représente **un milliard six cent dix-huit millions huit cent quatre-vingt dix-neuf mille** (1,618,899,000) francs.

Je vous le répète encore, et j'attire de nouveau votre attention à ce sujet, ces chiffres sont tirés de documents officiels, que tout le monde peut consulter.

Les soixante-deux grandes banques qui existent dans notre pays, possèdent entre elles un capital de **deux cent quatre-vingt-sept millions deux cent mille** (287,200,000) francs. Or, en treize ans, le peuple belge a bu pour six fois autant d'alcool.

Puisqu'il est démontré que l'alcool n'augmente pas la force de l'ouvrier, et que par conséquent c'est une matière pour le moins inutile, si pas nuisible, il s'ensuit que les substances qui sont converties en alcool sont définitivement perdues pour la nation.

Ainsi, dans la seule année 1881, l'industrie française a transformé en alcool, c'est-à-dire en valeur improductive, stérile par conséquent, **six cent quatre-vingt-cinq mille six cent quarante-six** (685,646) hectolitres de betteraves et **cinq cent-dix mille cinq cent soixante-deux** (510,562) hectolitres de pommes de terre.

Je vous laisse le soin de tirer la conclusion.

Salaires.

Poursuivons nos calculs et recherchons ce que le fléau de l'alcoolisme fait perdre au pays en salaires, en frais de traitement, de maladies, de justice, — conséquence des rixes et des crimes — en vies humaines, anéanties par l'aliénation mentale et par le suicide.

Personne n'ignore que les boissons spiritueuses prises en quantité notable dans la même journée, rendent le buveur malade et entraînent une incapacité de travail plus ou moins considérable.

Afin de n'être point taxé d'exagération, évaluons à un litre la quantité d'alcool nécessaire pour provoquer un degré d'ivresse capable d'empêcher l'ouvrier de travailler le lendemain et ainsi lui faire perdre le salaire d'une journée.

Admettons que la moitié de tout l'alcool consommé dans le pays ne produit que des désordres négligeables, un malaise passager n'obligeant point l'ouvrier à chômer.

La moitié de la consommation totale des boissons fortes produira donc une incapacité de travail équivalente à une journée par litre.

Nous avons vu que la consommation annuelle est d'environ septante millions de litres. Trente millions de litres, c'est-à-dire moins de la moitié de la quantité totale consommée, font donc perdre trente millions de journées.

Trente millions de fois le salaire d'une journée à deux francs cinquante, donnent une somme totale de septante millions de francs que la classe ouvrière perd volontairement chaque année.

Vous êtes étonné de l'énormité de ce chiffre ; il est cependant de la plus exacte vérité, et beaucoup d'hommes compétents prétendent qu'il est inférieur aux données les plus certaines de la science économique.

Morts.

Mais nous payons encore à l'alcoolisme un tribut bien autrement lourd.

Environ vingt pour cent, — des savants disent trente pour cent — du total de la mortalité, doivent être attribués à l'abus de l'alcool.

Comme il meurt annuellement en Belgique à peu près cent vingt-cinq mille personnes, il y a donc vingt-cinq mille malheureux qui périssent chaque année, enlevés prématurément par la maladie appelée alcoolisme.

Nous basant sur le calcul des économistes, qui évaluent à quatre mille francs la valeur moyenne de la vie d'un homme adulte et robuste, et admettant qu'il périsse par an en Belgique

dix mille personnes empoisonnées par l'alcool ; dix mille fois quatre mille francs donnent un total de quarante millions.

Ce n'est pas encore tout. Le nombre des fous a considérablement progressé dans ces derniers temps. De 1869 à 1876 il a augmenté de vingt-trois pour cent.

Il y a eu, en 1876, **sept mille sept cent soixante-neuf** cas de folie, et **huit mille sept cent soixante-trois** en 1883 ; prenons huit mille comme chiffre moyen.

Un fou peut être assimilé à un malade qui est à charge à son pays et, au point de vue économique, c'est une non-valeur, un homme mort, perdu pour la société.

La moitié des fous, assurent les savants, le deviennent par l'alcoolisme de leurs parents ou par leurs propres excès.

Prenons seulement le quart de huit mille, soit deux mille aliénés par an, à quatre mille francs l'un, c'est encore une perte annuelle de huit millions de francs.

Et je vous prie de croire que je suis loin d'exagérer, car je n'ai pas tenu compte des milliers de buveurs qui, chaque année, sont pris de delirium tremens. Or, tous ces malheureux, atteints du délire des ivrognes, sont marqués du signe de la folie, leur cerveau affaibli est littéralement brûlé, ce sont des candidats à l'aliénation mentale.

Frais de justice.

Dans quelle proportion les frais de justice sont-ils accrus par suite des rixes et des crimes résultant de l'ivrognerie ?

Les plus célèbres criminalistes assurent que plus de la moitié des condamnés sont des buveurs endurcis, des alcoolisés.

La proportion est la même pour les mendiants, les vagabonds de toute espèce, qui remplissent les dépôts de mendicité, les services pénitentiaires, les maisons de correction.

Le budget de la justice, pour 1887, s'élevait à quinze millions et demi de francs. La moitié de cette somme, c'est-à-dire plus de sept millions et demi de francs, doivent donc être comptés à l'actif du vice de l'ivrognerie.

Récapitulation.

Nous voici en mesure d'établir le budget de l'alcoolisme et de vous montrer ce qu'il coûte au pays :

Boissons.	200.000.000	de francs.
Salaires perdus	70.000.000	»
Morts.	40.000.000	»
Fous	8.000.000	»
Frais de justice	7.500.000	francs.
TOTAL . . .	325.500.000	francs.

Nous disons plus de **trois cent millions** de francs. Mais nous avons négligé de calculer ce que coûte l'abus de la bière, dont les Belges font un usage exagéré.

M. Laurent, directeur du *Moniteur de la Brasserie,* dans son livre : *Bruxelles, ses estaminets et ses bières*, a écrit ce qui suit, page 99 : « En 1881, d'après les documents officiels, les 2,575 brasseries belges *en activité* ont déclaré 3,583,657 hectolitres de cuve-matière. On sait que les droits sont perçus sur la contenance de la cuve-matière, à raison de 4 francs par hectolitre.

« En portant la production de bière à quatre hectolitres par hectolitre de contenance, nous arrivons à une fabrication totale de plus de **quatorze millions** d'hectolitres de bière.

« Ajoutons l'importation, qui a été faite en 1881, de 74,292 hectolitres, moins 8,879 exportés, soit, pour la quantité consommée en un an, **quatorze millions quatre cent mille** hectolitres.

« Or comme la Belgique a une population de cinq millions et demi d'habitants — remarquez qu'il s'agit de l'année 1881 — cela remet la consommation par tête et par an, à 262 litres, au lieu de 153 qu'on indiquait dans les journaux. Les Belges boivent donc plus de bières que les Bavarois, réputés jusqu'à ce jour les premiers buveurs du monde. »

Ainsi nous buvons en Belgique environ **quinze millions** d'hectolitres de bière par an. A raison de vingt francs, cela fait trois cent millions de francs.

La moitié au moins de cette somme n'est pas consommée

dans les ménages, mais chez le débitant. Or, l'on sait que celui-ci gagne plus de cent pour cent par la vente en détail.

Les cent litres reviennent donc, au buveur, à quarante francs. Remarquez que je ne tiens pas compte du prix élevé des bières de Bavière, de Munich, du pale-ale, bières qui se paient soixante à quatre-vingts centimes le litre, lequel n'est pas toujours exactement jaugé.

On peut affirmer que cette consommation de quinze millions d'hectolitres par an est trop élevée d'au moins un quart, lequel est consommé par les buveurs de profession; c'est-à-dire un peu plus de trois millions et demi d'hectolitres.

A raison de quarante francs l'hectolitre, trois millions et demi multipliés par quarante, donnent un total de **cent quarante millions** de francs de bière consommée *en excès*.

Notre total général des sommes perdues en boissons et en dépenses qu'elles occasionnent, s'élève donc en définitive, à **quatre cent soixante-cinq millions** de francs, ou à peu près un **demi-milliard** par an.

Capital qui suffirait à amortir en peu de temps toutes nos dettes, favoriser notre industrie, développer notre commerce, diminuer les contributions, enrichir en un mot la nation.

Ces chiffres ont quelque chose d'inouï, d'invraisemblable, de fantastique. On a de la peine à y croire, on voudrait refaire le calcul, trouver une erreur. Il n'y en a point cependant. Je suis plutôt demeuré au-dessous de la réalité.

A peu près **cinq cent millions** de francs, absolument perdus, gaspillés, engloutis comme si on les avait jetés à la mer.

Tel est le bilan de l'argent que l'intempérance coûte annuellement au pays.

Il est donc vrai que cette passion aboutit à la ruine de l'individu, de la famille, de la société.

Mais là ne s'arrêtent pas ses conséquences désastreuses. Nous avons encore à considérer les altérations que ce vice fait éprouver à la santé, à l'intelligence, à l'âme, à l'être tout entier.

Vous vous convaincrez que, de ce côté aussi, la déchéance est profonde, complète, irrémédiable.

II

MALADIE.

La santé est notre bien le plus cher. Et cependant nous n'en comprenons véritablement tout le prix que si nous venons à tomber malade.

Il suffirait, pourtant, d'un instant de réflexion pour nous convaincre qu'il est bien préférable de soigner notre santé que nos maladies.

Nous abusons à tout moment de nos forces; nous violons constamment les règles les plus élémentaires de l'hygiène, surchargeant notre estomac, — le travailleur presque aussi souvent que le riche, — d'aliments excitants et indigestes, qui nous coûtent beaucoup plus cher qu'une nourriture saine et fortifiante.

Nous commettons à ce point de vue des imprudences, des excès de tout genre.

La santé est la chose la plus indispensable à notre bonheur; sans elle, aucun plaisir, aucune satisfaction, aucune jouissance possible.

Mais cet état florissant du corps, ce fonctionnement régulier de nos organes, utile à tout le monde, n'est-il pas d'une absolue nécessité au travailleur?

Lui surtout, doit spécialement veiller à entretenir sa vigueur, lui qui est le plus gravement atteint, dont les intérêts sont le plus sérieusement lésés, quand arrive la maladie.

Car ce fléau n'est pas seul, hélas, lorsqu'il s'abat sur l'ouvrier; il traîne à sa suite un long cortège de maux.

Le travail étant interrompu, l'argent fait bientôt défaut, la famille tombe dans la misère, et lui-même, l'ouvrier, qui a besoin de bras solides pour vivre, est jeté sur son lit, sans assistance, sans secours.

Souvent sa seule ressource, s'il habite en ville, est d'aller à l'hôpital; s'il habite la campagne, sa position est plus lamentable encore.

Le travailleur qui a été tempérant, économe, prévoyant, pourra pendant quelque temps éviter la misère, obtenir des secours, des avances, qui l'aideront à sortir de ce mauvais pas.

Mais, s'il s'est mal conduit, s'il s'est mis à boire, et par conséquent, s'il a été imprévoyant, que va-t-il devenir: où trouvera-t-il du crédit?

C'est la débacle, c'est la banqueroute, à brève échéance.

---

1. — Funeste puissance de l'alcool.

Les maladies causées par l'intempérance sont très nombreuses, car tous les organes du corps humain sont atteints et altérés par l'alcool.

Les médecins des hôpitaux jettent unanimement un cri d'alarme, à la vue des maux nombreux et terribles engendrés par l'usage prolongé des spiritueux.

Ils affirment que quatre-vingts pour cent des malheureux qui vont finir leur existence dans les hôpitaux, y arrivent par leur propre faute, à cause de leurs excès en boissons alcooliques.

L'esprit, ou alcool de vin, est un liquide qu'on retire du vin par l'ébullition. Cette espèce d'alcool est la moins nuisible à la santé.

Mais on ne fabrique plus guère d'esprit de vin, à cause de sa cherté. La plus grande partie de l'alcool consommé est obtenue par la fermentation de certaines substances : des betteraves, des mélasses, des céréales, du bois, voire même de vieux chiffons.

Singulière coïncidence : l'alcool est formé de deux corps qui sont indispensables à la vie : l'eau et le charbon.

L'eau, elle-même, vous le savez sans doute, est composée de deux gaz, l'oxygène et l'hydrogène. Le premier, l'oxygène, est la partie de l'air nécessaire à la respiration. L'autre, l'hydrogène, constitue un gaz moins pesant que l'air, dont on se sert pour gonfler ces légers ballons, blancs ou roses, qui montent et qui flottent dans l'air, au grand amusement des enfants petits et grands.

L'alcool, ce liquide clair et transparent, qui ressemble si perfidement à l'eau, brûle, attaque, altère tous les tissus de notre corps.

Versez-en sur de la chair fraîche, vous la verrez se ratatiner, se ramollir. Il arrête la vie partout où il la rencontre.

Les microbes, ces êtres infiniment petits, — on ne peut les voir qu'au moyen du microscope, — si extraordinaires, dont il a été si souvent parlé dans ces derniers temps, ne résistent pas à son action. C'est pourquoi il empêche la putréfaction, c'est-à-dire la décomposition des matières animales due au développement des êtres microbiens.

L'alcool circule partout dans le corps du buveur.

La destruction de nos organes par ce liquide, est semblable à celle que les années amènent chez les vieillards, et l'on peut dire avec vérité que l'alcoolisme, c'est-à-dire la maladie des buveurs, n'est qu'une vieillesse anticipée.

Le buveur de bière peut parcourir une assez longue carrière, mais le buveur d'alcool succombe rapidement. Le véritable alcoolique ne résiste pas dix ans au poison.

On a horreur, dit un médecin, du phosphore et de l'arsenic dont on n'entend parler qu'en frémissant. Eh bien! les lésions que produit l'alcool dans les organes, sont plus intenses, plus

terribles, plus multiples, que celles provoquées par le phosphore et l'arsenic. Il n'y a pas une seule partie de notre corps qui ne soit profondément altérée par lui.

---

2. — Le cerveau des ivrognes.

Les savants sont arrivés à prouver que chez les grands buveurs d'eau-de-vie, chez ceux qui absorbent chaque jour une énorme quantité de liqueurs, l'alcool s'accumule en forte proportion dans le cerveau, lequel s'y trouve pour ainsi dire noyé.

Lorsqu'on ouvre le crâne des intempérants ayant succombé après avoir bu des doses énormes d'alcool, il s'échappe de la cervelle une odeur pénétrante d'esprit de vin.

Si alors on approche une flamme, on fait prendre feu à ces vapeurs, qui sortent du crâne ouvert, comme lorsqu'on allume une lampe à esprit de vin.

Il faut donc admettre que le cerveau de l'intempérant contient, après une orgie, une quantité de poison qui l'irrite, l'altère, le brûle, le détruit.

Aussi, voyez combien sont nombreuses les maladies cérébrales qui assaillent l'ivrogne : la diminution de l'intelligence, la perte de la mémoire, les folies furieuses, l'abrutissement, la mélancolie, la tendance au suicide, le delirium tremens, la manie homicide, le tremblement, la paralysie et une foule d'autres que je néglige de nommer.

Vous trouverez dans notre ouvrage intitulé : *Les maux du buveur*, la description détaillée des maladies causées par l'usage de l'alcool.

L'ivrogne tombe plus facilement en aploplexie que l'homme sobre. Son cerveau malade est incapable de résister aux chocs, aux excitations, à la chaleur, au froid, aux épidémies.

Les conduits du sang, qu'on appelle les artères, sont amincis et crèvent facilement. Alors, le liquide sanguin fait irruption dans la cervelle et cause l'aploplexie, la paralysie, l'insensibilité, la perte de connaissance, la mort.

De nos jours, la tendance au suicide, la manie homicide, se multiplient d'une façon effrayante : conséquences fatales de l'abus des boissons alcooliques.

Le delirium tremens est une des affections qui frappent le plus souvent les ivrognes. Ils ont du tremblement aux mains, ils saisissent difficilement les objets, les laissent tomber, comme font les enfants faibles et maladroits.

Ils voient des choses qui n'existent pas : des souris, des rats, des crapauds; ces bêtes les menacent, sautent sur eux, les attaquent.

Ou bien ce sont des apparitions, ils aperçoivent des fantômes, des revenants, entendent des cris sinistres, des chants lugubres.

On a vu de ces malheureux, meurtriers inconscients, obéir à des ordres donnés par des voix imaginaires, commettre les crimes les plus atroces, massacrer tous les membres de leur famille.

Ils arrivent à cette extrémité lorsqu'ils sont atteints de delirium tremens, délire tremblant. Pris soudainement de fièvre chaude, les mains, les bras, les jambes, la tête sont agités de tremblements, à la fois grotesques et effrayants.

Ils vont, courant comme des fous, par les rues, à travers la campagne, brandissant un outil, une arme à feu; ne reconnaissant ni parent, ni ami, bravant l'autorité, menaçant quiconque essaie d'arrêter leur course furieuse, ils finissent par égorger quelque innocent, allant sans défiance à leur rencontre.

Leur énergie est décuplée, ils brisent tous les liens, s'échappent de la camisole de force; véritables bêtes féroces, il faut les mettre dans des cellules matelassées pour les empêcher de se briser la tête contre les parois de leur cachot.

L'ivrognerie abrutit l'homme. Il était doux, intelligent, habile, courageux; il devient grossier, faible d'esprit, maladroit, paresseux.

Mauvais fils, mauvais époux, mauvais père, mauvais ouvrier, soldat lâche, l'alcool lui fait perdre toutes ses qualités, l'entraîne à toutes sortes de vices, le rend méchant, irritable, hargneux, batailleur.

Sa voix est brève, grossière, rauque; sa démarche hésitante, dégingandée; sa face rougeaude, bourgeonnée; le nez rouge foncé, en forme de trogne; les lèvres grosses, épaisses; les joues enflées, soufflées, dit le vulgaire; les oreilles jaunes, parcheminées; le regard hébété; un mot énergique le caractérise : c'est une brute.

En Amérique, sur sept cent quatre-vingts fous admis dans différents hospices, trois cent nonante-deux avaient été réduits à cet état, de l'aveu de leur propre famille, par l'abus des spiritueux.

Dans les départements du nord et du nord-ouest de la France, où la consommation alcoolique a beaucoup progressé, l'accroissement du nombre des idiots et des imbéciles, dû à l'alcoolisme, est considérable.

Par contre, en Norwège, à la suite d'une législation spéciale, on est parvenu à réduire sensiblement la consommation des spiritueux, et le nombre des suicides a suivi une marche parallèlement décroissante.

---

3. — Leurs poumons.

Il y a dans notre poitrine comme deux grands soufflets de forge, les poumons, aspirant sans cesse de l'air pur, qui sert à entretenir notre vie.

Lorsque ces organes sont malades, il y a danger de mort, car l'homme qui ne peut respirer, doit mourir.

On reconnaît facilement le buveur à son haleine, parce que l'air qu'il expire, qu'il chasse de ses poumons, renferme de l'alcool.

Mais heureusement, la nature vient au secours de l'ivrogne et le délivre du dangereux poison qu'il s'est sottement administré. Si toute l'eau-de-vie qu'il ingère en un jour d'ivresse restait dans son corps, il lui serait impossible de résister vingt-quatre heures.

Ses muscles, ses entrailles, son sang constamment baignés par ce liquide malfaisant, seraient promptement consumés.

Le passage répété de l'alcool dans les poumons finit par les altérer, les empêcher de bien fonctionner.

Ils deviennent moins souples, moins élastiques, sont incapables d'expulser le mauvais air et de se gonfler d'air pur destiné à revivifier le sang.

Le buveur invétéré a l'haleine courte; aussi le peuple, dans son langage imagé, dit qu'il est poussif.

Il ne peut monter un escalier sans haleter comme un chien qui a chaud ; il marche en traînant les jambes, s'arrête, manquant d'air, fait pitié à voir.

Tout cela à cause d'un catarrhe tenace qui s'est attaché aux tuyaux de la respiration et qu'on ne parvient pas à guérir.

L'*étisie*, maladie fréquente, terrible, fait mourir un grand nombre d'ivrognes. Vous avez dû rencontrer souvent des malheureux qui crachent leurs poumons. Courbés en deux, toussant d'une toux sèche, déchirante, expectorant péniblement des biles verdâtres, couverts de sueur la nuit, sans appétit, vomissant leurs aliments, fiévreux, amaigris, le visage tiré, l'œil grand ouvert, regardant d'un air de détresse, comme pour implorer du secours, de l'air.

Voilà où mène souvent l'inconduite, l'intempérance.

Que ce tableau, sombre et fidèle, soit gravé profondément dans votre mémoire, comme une image repoussante et vous fasse prendre en horreur cette passion dégradante.

---

4. — Leur estomac.

L'estomac, c'est-à-dire le sac où arrivent d'abord les aliments et où ils sont digérés, est constamment malade chez le buveur.

Comment pourrait-il en être autrement ? Mettez du genièvre sur votre langue, aussitôt vous éprouverez une sensation de chaleur, de brûlure. Le même effet se produit dans l'estomac. Là aussi il y a irritation plus ou moins intense, selon le plus ou moins de force et d'abondance de la boisson alcoolique.

Combien d'hommes, combien de jeunes gens, nuisent ainsi à leur santé, en prenant chaque jour la petite goutte du matin !

Dans la jeunesse, à un âge où l'appétit est si franc, on s'imagine, je vous demande pourquoi, qu'il est indispensable de prendre un apéritif, une goutte d'appétit. Mais, ne sentez-vous pas que ce prétendu apéritif vous brûle les entrailles et supprime l'appétit au lieu de le provoquer?

Après un apéritif, disait un médecin, je dîne passablement; après deux apéritifs, je dîne mal; après trois, je ne dîne pas du tout ; après quatre, je rends mon déjeûner.

Cette question des apéritifs et des petites gouttes a été longuement étudiée dans notre ouvrage: *Les maux du buveur.*

Des savants ont institué l'expérience suivante : Ayant fait prendre de l'alcool à un chien qui venait de manger, ils ont constaté que la digestion était beaucoup plus lente à s'accomplir que chez les animaux de la même espèce qui n'avaient pas absorbé d'alcool.

On a pu prouver par une expérience directe, c'est-à-dire par la vue, le mauvais effet de l'alcool sur l'appareil digestif.

Un Canadien, nommé St-Martin, ayant reçu un coup de fusil dans la région de l'estomac, présentait sur cet organe une ouverture extérieure assez grande pour qu'on pût voir ce qui s'y passait.

Le médecin qui l'observait, lui laissa boire une certaine quan-

tité d'eau-de-vie et remarqua que l'estomac devenait aussitôt rouge, enflammé, qu'il s'y produisait du catarrhe.

Le savant put renouveler plus d'une fois l'expérience, et toujours il obtint le même résultat.

Les ivrognes sont sujets à la dyspepsie, à la gastrite, — expressions qui signifient : digestion difficile, inflammation de l'estomac ; — ils finissent par ne plus pouvoir digérer.

Le matin, ils ont des nausées, des vomissements, la bouche pâteuse, peu d'appétit ; ils sont obligés de s'administrer un verre de liqueur forte, pour se piquer le gosier et parvenir à manger.

Certains buveurs engraissent, ce qu'ils doivent à une consommation excessive de bière. Il va sans dire que cet engraissement n'est pas naturel. Ces hommes gros, joufflus, n'ont que l'apparence de la force. Essoufflés pour un rien, le moindre effort les fatigue, les fait suer ; vous avez dû observer que ce sont de piètres ouvriers.

Quant à l'engraissement provenant de l'alcoolisme, c'est plus qu'une infirmité, c'est une maladie véritable et dangereuse.

En effet, ce n'est pas seulement sous la peau du ventre, des bras, des jambes, que se dépose la graisse chez l'alcoolique : tout l'organisme en renferme.

Il s'en forme dans les muscles, où elle remplace la chair, dans les poumons, dans le cerveau, dans le foie, dans le cœur, dans l'estomac.

Enfin, il survient encore au buveur des crampes, des ulcères, des cancers de l'estomac.

---

5. — Leur cœur.

Le cœur de l'ivrogne fonctionne mal ; il est souvent agité, il bat irrégulièrement, occasionne des palpitations.

Cela se comprend, puisque l'alcool est un violent excitant,

qui active les actes de la vie et précipite les échanges qui s'opèrent dans l'intérieur de la machine humaine.

L'ivrogne vit plus vite qu'un autre homme, parce qu'il consomme plus. Ses organes sont dans un état constant de surexcitation, ils sont comme surchauffés; aussi s'usent-ils plus rapidement que ceux des gens sobres.

Le buveur est un jeune vieux, dont le cerveau, les poumons, le cœur sont altérés avant le temps.

Le jeu du cœur, qui est une espèce de pompe aspirante et foulante, ne tarde pas à se détraquer.

L'intérieur de l'organe se détériore, il se fait des fissures aux soupapes, ce qui en trouble le fonctionnement; souvent aussi il devient graisseux.

Manquant de ressort, il ne marche plus régulièrement. Quelquefois, il s'arrête brusquement, ou bien il cède et crève sous la pression du sang, ce qui, dans les deux cas, conduit au même résultat : la mort.

---

6. — Leurs enfants.

De tout temps, on a constaté que les enfants de l'ivrogne sont débiles, maigrelets, souffreteux, dégénérés.

Êtres obtus, sans intelligence, sans adresse, sans initiative, idiots. Tous les médecins s'accordent à dire que les enfants de l'ivrogne sont faibles de corps et d'esprit.

Comment peut-il en être autrement? Le père a le sang empoisonné, sans cesse brûlé par l'alcool, l'intelligence surexcitée, affaiblie. Or, l'expérience le démontre : tel père, tels enfants.

A père sain et vigoureux, enfants bien portants; à père malade, enfants débiles.

Ainsi on a remarqué que beaucoup d'enfants conçus à l'époque du siège de Paris — période d'alcoolisation excessive — présentèrent de la faiblesse, avaient le cerveau mal équilibré.

Ce sont ces êtres dégénérés, vauriens précoces, qui peuplent les maisons pénitentiaires.

Leurs parents sont les premiers à subir les conséquences de cette vie débauchée. Quoi qu'ils fassent, ces enfants, nés avec de mauvais instincts, ne leur causent que du déboire et du chagrin.

Ils ne tardent pas à s'échapper de la maison paternelle, pour aller vagabonder et devenir voleurs de grands chemins.

Voici un fait instructif, rapporté par M. Le Jeune, Ministre de la Justice, à la Chambre des représentants, le 9 mai 1888 :

« Un enfant, fils d'ivrogne, est condamné à dix francs d'amende, à l'âge de onze ans. Le père n'a pas payé l'amende et l'enfant a fait sa prison. A onze ans !

Il est condamné à vingt francs d'amende ou huit jours de prison la même année; puis encore à huit jours de prison.

Il a été écroué trois fois dans cette année, et le voilà initié à la vie de prison.

Le 6 décembre 1879, il a atteint sa douzième année, et il est condamné à trois mois de prison pour vol qualifié.

Le 20 février 1880, un jour de prison pour vol.

Le 19 mars, nouvelle poursuite pour vol.

Enfermé à l'école de réforme jusqu'à dix-huit ans, il en sort le 30 décembre 1887 et, à peine sorti, il est condamné à trois mois de prison pour vol avec escalade. »

Voilà ce que deviennent les enfants de l'alcoolique.

Parmi les trois cent septante-neuf personnes qui, pendant les années 1870 et 1871 se trouvaient dans un important asile, affecté aux ivrognes, dans l'Amérique du Nord, la moitié était composée de gens qui avaient hérité de la maladie,

Trente-cinq pour cent des prisonniers internés en Allemagne, sont des individus dont les parents étaient des buveurs.

Ils ont hérité de l'appétit maladif de leur père pour l'alcool. Tourmentés par une soif incessante, ils boivent par instinct,

irrésistiblement. Ils peuplent les maisons d'aliénés. Originaux dès leur jeune âge, ils ont des idées baroques, l'esprit à l'envers, ils déraisonnent à tout propos.

Un journal de médecine cite le fait suivant qui est concluant : « Un père alcoolique eut sept enfants. Les deux premiers sont morts au milieu de convulsions dans le premier âge. Le troisième, arrivé à l'adolescence, a été enfermé comme incurable dans une maison d'aliénés. Le quatrième, arrivé à l'âge adulte, était un alcoolique qui fut condamné à cinq ans de prison.

Après eux, vint une fille qui, s'étant mariée, tua son enfant, empoisonna son mari et finit par se suicider. Le sixième fut condamné à mort pour meurtre. Le dernier a succombé tout jeune dans un hospice. Le père, devenu idiot et paralytique, a fini ses jours dans un asile d'aliénés. »

Je vais vous donner connaissance du résultat *d'expériences extrêmement curieuses*, entreprises par deux médecins distingués, MM. Mairet et Combemale. Ces savants ont fait la communication suivante à l'Académie des sciences de Paris, le 5 mai 1888, je vous engage à la lire avec attention :

« Une chienne, empoisonnée depuis plusieurs mois avec de l'alcool, donna naissance à sept chiens, qui tous succombèrent dans l'espace de soixante-sept jours.

Une chienne vigoureuse, intelligente, soumise, pendant les trois dernières semaines de gestation, à l'usage quotidien d'une forte dose de liqueur d'absinthe, donne naissance à six petits, dont trois mort-nés. Des trois petits qui vivent, deux sont bien développés physiquement, mais peu intelligents ; le troisième a une croissance difficile, des défectuosités intellectuelles et une absence à peu près complète de l'odorat.

Une chienne, présentant déjà des phénomènes maladifs dus à l'alcoolisme de sa mère, met bas trois chiens, dont l'un offre de nombreux vices de conformation — pied bot, absence de plusieurs orteils, gieule de loup, etc. — dont un autre meurt de faiblesse native, et dont le troisième est atteint de carreau et de paralysie du train postérieur.

Ce qui prouve, qu'à la seconde génération, l'action destructive de l'alcool est plus prononcée encore. »

La démonstration vous paraît-elle claire, évidente, irréfutable? Pouvez-vous, en présence de ces expériences rigoureuses, nier l'action redoutable, désastreuse du poison sur la progéniture maudite de l'ivrogne de profession?

---

7. — Leur mortalité.

Nous avons vu que l'on compte annuellement, en Belgique, environ vingt-cinq mille décès occasionnés par les excès alcooliques.

On peut, sans crainte de se tromper, évaluer au décuple, c'est-à-dire à *deux cent cinquante mille*, le nombre des maladies graves déterminées par les mêmes causes.

Vous comprendrez la raison de l'effrayante mortalité des buveurs, en réfléchissant aux maladies nombreuses qui les atteignent.

Survient-il une épidémie — typhus, choléra, variole — soyez convaincu que les ivrognes en seront les premières et les plus nombreuses victimes. L'histoire de toutes les épidémies le prouve surabondamment.

Comment, d'ailleurs, un corps déjà malade, pourrait-il résister au poison que ces affections pestilentielles apportent avec elles ?

Les médecins vous diront que le choléra frappe spécialement et tue presque toujours les buveurs. Dans l'épidémie de 1848, on a constaté, à Glascow, que sur cent malades tempérants atteints de choléra, il y a eu dix-neuf décès, et sur cent malades intempérants, quatre-vingt-onze décès.

Les alcoolisés de la classe ouvrière paient un lourd tribut à la mort. A Bruxelles, dans le service des autopsies, on a reconnu que sur cent malades qui meurent à l'hôpital, il y en

a quatre-vingts qui portent dans leurs organes la trace de maladies alcooliques.

Les savants qui ont vérifié ce fait assurent qu'il y a trente ans, on rencontrait rarement à l'hôpital des individus atteints d'affection de la moelle épinière ou du cerveau par suite d'alcoolisme. Aujourd'hui, ajoutent-ils, on ne voit pour ainsi dire que cela, les hôpitaux en sont remplis.

Et ils concluent : si nous continuons dans cette voie, nous marchons à l'affaiblissement, à l'avilissement de notre race et au recul de la civilisation.

On a vu l'anéantissement de peuplades entières à la suite d'abus de l'alcool, parmi certaines tribus indiennes de l'Amérique du Nord.

Voici un fait plus instructif encore et qui vous en dira plus long que tous les raisonnements, sur la grande mortalité des ivrognes. Les sociétés anglaises d'assurances sur la vie, accordent une réduction de prime aux membres des associations de tempérance.

Tout individu suspect d'alcoolisme est rejeté et les assurés sont divisés en deux classes, les abstinents et ceux que l'on pourrait appeler les buveurs modérés. Ces derniers payent des primes de 25 °/₀ plus élevées que ceux qui ont fait serment de tempérance complète.

Ces sociétés — et pour préciser je vous citerai l'une d'elles : *La Unitad Kingdom provident institution*, qui a son siège Place Adelaïde, à Londres — ont constaté, en consultant leur comptabilité, que les tempérants donnent vingt-neuf pour cent de chances de vie en plus que les prévisions de la longévité moyenne en Angleterre.

Elles ont donc consenti à réduire du quart leurs primes d'assurances en faveur des tempérants.

Vous vous doutez bien que ce n'est pas par philanthropie pure que ces sociétés agissent de la sorte, mais parce qu'elles y trouvent leur intérêt, et dans l'espoir de s'attirer plus de clients.

Pouvez-vous trouver une preuve plus mathématiquement

convaincante de la grande mortalité causée par l'alcoolisme ?

Ainsi donc il est démontré, et je vous prie de prêter toute votre attention à cette conclusion : *que celui qui s'adonne à la boisson, a vingt-neuf chances sur cent de mourir plus tôt que l'homme tempérant.*

Je terminerai ce chapitre en vous donnant la description de l'autopsie d'un ivrogne mort à l'âge de cinquante ans :

Les méninges, c'est-à-dire les enveloppes de la cervelle, étaient enflées. Le cœur plein de dégénérescence graisseuse, ce qui signifie qu'il était transformé en graisse. Le foie et les reins devenus durs, étaient racornis et ratatinés.

L'estomac épaissi, enflammé, graisseux, ulcéré. Sur cette panse d'ivrogne, apparaissaient toutes les lésions que l'auteur de l'autopsie avait pu produire dans l'estomac d'une chienne soumise par lui à l'alcoolisme.

« V'là pourtant comm' je s'rai dimanche ! » chante l'ivrogne, qui voit un de ses pareils dessiner des festons.

Ce que vous venez de lire lui apprendrait en quel état il arrivera au dimanche de la grande semaine, au jour du dernier repos.

---

8. — Les préjugés.

Tout le monde connaît, pour les avoir plus ou moins éprouvés, les effets excitants de l'alcool. Prenant cette excitation pour de la force, le résultat pour la cause, on en est arrivé à ce préjugé, dont nous sommes presque tous victimes : l'alcool fortifie, restaure, nourrit. En dépit de l'assertion des savants, qui vous démontrent que ce liquide, composé d'eau et de charbon, ne peut ajouter aucune particule à vos organes, vous persistez à croire aux propriétés prétenduement reconstituantes de la petite goutte.

Un honorable et intelligent officier, exprimant son opinion, partagée, je pense, par un grand nombre de ses camarades, m'affirmait que l'interdiction de la vente et de la distribution des boissons fortes aux troupes en marche, était une mesure absolument regrettable et injuste. Cette assertion est contredite par les faits, ainsi que vous pourrez vous en convaincre dans le courant de ce chapitre.

Malgré son respect envers ses chefs, il ne pouvait s'empêcher d'accuser M. le Ministre de la guerre de manque d'énergie, pour ne s'être pas opposé à l'introduction de cette défense, dans la récente loi sur l'ivresse.

Eh bien! voici ce qu'a dit en termes exprès le Dr Jansen, médecin de régiment de première classe : *L'expérience a démontré que c'est une erreur de croire que l'usage des boissons fortes est nécessaire au soldat.* Il ajoutait : L'armée d'Afrique était décimée par les fièvres pendant les premières années de l'occupation et le service de santé croyait avoir pris une excellente mesure en permettant la distribution d'eau-de-vie. Au bout d'un certain temps, on reconnut l'urgence de la proscrire comme étant nuisible. Le savant médecin militaire Petithan partage entièrement cet avis.

Les Turcs, qui montrent une si grande résistance aux fatigues de la guerre, ne prennent pour la plupart aucune boisson alcoolique.

J'ai eu l'occasion, dit encore le Dr Jansen, d'accompagner la troupe à des manœuvres et de faire avec elle des marches plus ou moins longues par tous les temps. Chaque fois que j'ai pu obtenir de l'officier commandant de ne permettre comme boissons que l'usage du café, les indispositions ont été très rares et bénignes. Dans les cas, au contraire, où l'on autorisait les hommes à boire du genièvre, ils en abusaient et j'avais toujours à constater un grand nombre d'indispositions sérieuses et des cas d'alcoolisme plus ou moins prononcés.

J'ajouterai, avec le même médecin, que *l'alcool peut être utile dans certaines circonstances*, mais il devra être pris avec beaucoup de prudence, car, même à petite dose, et sans déterminer l'ivresse, il peut exercer une action pernicieuse.

L'homme, qui a contracté l'habitude de boire a, pour ainsi dire, perdu l'équilibre; il ressemble à une balance dont les plateaux sont inégaux. La surexcitation constante de ses nerfs en a distendu les ressorts outre mesure.

A l'état sobre, il se sent alangui, énervé, il a besoin de boire pour se remonter. L'organisme, à mesure qu'on l'habitue à l'alcool, a des exigences de plus en plus grandes. Pour le mettre en branle, il faut forcer, forcer toujours.

L'alcool nourrit, l'alcool fortifie, dites-vous; en êtes-vous bien certain? où avez-vous vu cela? où en est la preuve? comment pourriez-vous le démontrer?

Assurément, vous ne trouverez pas d'assertion pareille dans les ouvrages de médecine. Tous les médecins vous diront que l'alcool ne fortifie pas, ne nourrit pas.

Sans doute, il est bien vrai que cette liqueur stimule, excite, agite, qu'elle donne un coup de fouet à l'homme qui en use.

Mais depuis quand le coup de fouet, qui augmente incontestablement l'allure et la vitesse du cheval, l'excite à courir, depuis quand, dis-je, le coup de fouet, lui tient-il lieu d'avoine?

Vous me dites : puisque l'alcool excite, stimule, fait marcher plus rapidement la machine, c'est donc qu'il nourrit.

N'est-ce pas plutôt la conclusion opposée qu'il faudrait en tirer?

Voici comment vous devriez raisonner : si l'alcool stimule, s'il active le mouvement de la vie, il fait brûler plus de charbon, il use plus de force, il consomme plus.

Car, vous ne pouvez pas l'ignorer, notre organisme est comme une machine à vapeur, qui doit brûler du charbon pour produire proportionnellement du mouvement, de la chaleur, de la vie.

Or, plus la machine marche rapidement, plus elle consomme, et plus vite aussi s'use-t-elle. C'est exactement l'effet de l'alcool sur le buveur. C'est pourquoi ce dernier vit plus vite, s'use et vieillit plus rapidement.

Après avoir bu une dose modérée de genièvre, vous vous sentez, dites-vous, plus vif, plus alerte; cela est exact. Mais,

c'est comme un feu de paille et, peu de temps après, vous redevenez plus faible, plus alangui, plus impuissant qu'auparavant.

Sachez-le donc, l'alcool ne nous soutient pas, ne nous fortifie pas, ne nous protège pas contre le froid ni contre les intempéries ; il ne purifie pas l'eau, il ne préserve pas de la fièvre.

On entend souvent dire que si l'ouvrier boit, c'est parce qu'il ne peut pas se nourrir convenablement. Voilà, à coup sûr, une assertion bien hasardée et qui va à l'encontre des faits. En effet, c'est précisément pendant les années de famine que l'on a bu le moins d'alcool en Belgique.

Ainsi, depuis 1830, la progression dans la consommation des boissons fortes a été constante, excepté en 1846 et en 1847, années pendant lesquelles survint une terrible disette, en Flandre notamment.

Aussitôt les mauvaises années passées, la consommation alcoolique se relève. De quatre litres septante centilitres que chaque Belge buvait par an, la proportion s'est élevée à six litres en 1849, 1850 et 1851.

Depuis lors la prospérité industrielle a été sans cesse grandissant, de même la consommation alcoolique, qui s'élève aujourd'hui à plus de treize litres par tête d'habitant et à soixante-quatre litres par tête d'homme, en estimant à un million notre population d'hommes valides, ainsi qu'il est prouvé dans le travail de M. Cauderlier : *Les remèdes à l'alcoolisme*, Bruxelles, 1887, page 4.

Il en faut conclure que c'est lorsqu'il a été le plus mal nourri, que le Belge a consommé le moins d'alcool. Par contre, quand la prospérité augmente, qu'il peut se nourrir mieux, il boit plus.

Contrairement à l'opinion de certains économistes qui ont déclaré que le peuple n'usait de l'alcool que lorsque sa nourriture était insuffisamment réparatrice, la carte que j'ai dressée, représentant pour chaque province des Pays-Bas le chiffre correspondant à la consommation des boissons alcooliques, montre que dans la province de Groningue et dans la Betuwe (Gueldre), c'est-à-dire dans les régions les plus productives de

la Hollande, là où le chiffre de la population pauvre est très faible, la consommation des boissons alcooliques est la plus forte; tandis que, par contre, cette même consommation est beaucoup moins considérable dans la province de Drenthe, qui compte un plus grand nombre de malheureux. — Communication de M. Haakma Tresling, à l'Association néerlandaise pour l'avancement des sciences médicales, le 2 juillet 1888. Extrait de la *Semaine médicale*, page 276, 1888.

Les médecins, les hygiénistes, les chefs d'armée et de la marine, les explorateurs du pôle Nord, sont unanimes à affirmer que l'alcool, administré aux troupes et aux équipages, ne fait que les affaiblir; ils ajoutent que ceux qui sont tempérants, résistent beaucoup mieux que les non tempérants à toutes les fatigues.

Les lutteurs de profession, ceux qui s'exercent au pugilat en Angleterre, les jockeys, toutes les personnes qui doivent déployer une grande force musculaire, s'abstiennent scrupuleusement de boissons alcooliques.

Les plus célèbres voyageurs de notre temps, les généraux anglais les plus renommés, sont des adeptes convaincus de la doctrine de la tempérance.

Il existe, en Angleterre et aux États-Unis, des villes manufacturières dont les habitants s'abstiennent d'une façon absolue de toute liqueur alcoolique. Or, les travailleurs de ces villes sont très vigoureux et se portent mieux que les non tempérants.

Je ne veux pas en conclure que ceux qui boivent avec modération une bière saine, deviendront malades. Je vous conseille, au contraire, l'usage de cette boisson.

Mais voulez-vous connaître le secret de la vigueur et de la santé florissante des adeptes de la tempérance? Il consiste tout simplement en ceci : qu'ils ne commettent aucun excès.

Un médecin militaire, le docteur Parkes, voulant se renseigner sur les prétendues qualités de l'alcool, institua l'épreuve suivante; elle me paraît absolument concluante :

Ayant choisi trois soldats de forte et d'égale constitution, il

leur fit exécuter, six jours durant, une marche de sept lieues. Le premier prit, pendant l'intervalle des étapes, deux cents grammes de rhum ; le second, une forte infusion de café ; le troisième, une boisson contenant de l'extrait de viande.

Ce fut le troisième, le militaire qui avait pris de l'extrait de viande, qui accomplit la marche avec le plus de facilité. Puis vint en second lieu celui qui avait pris du café. Quant au premier, auquel on avait donné du rhum pour se soutenir, il était rendu de fatigue à la fin de chaque journée.

On fit alors la contre-épreuve : celui qui avait eu du rhum, reçut de l'extrait de viande et vice-versa pour les deux autres. Les résultats furent les mêmes, c'est-à-dire que le soldat auquel on n'avait donné que de l'alcool pour se soutenir, fut, cette fois encore, le moins résistant à la fatigue, le plus faible, le plus rapidement mis hors de combat.

Inutile d'ajouter des commentaires à cette démonstration ; elle vous aura convaincu, j'espère.

---

9. — Où est le poison ?

Si je vous déconseille l'usage des boissons fortes, croyez bien que ce n'est pas sans raison sérieuse.

Assurément, si elles étaient prises avec modération, les liqueurs faites avec de l'alcool de vin ne feraient pas grand mal ; mais on ne rencontre plus guère d'alcool de vin, il est devenu excessivement cher.

Ce que l'industrie produit aujourd'hui, ce sont des alcools de mélasse, de bois, de chiffons, que sais-je ? qui tous renferment des poisons très subtils, excessivement dangereux.

L'industrie fournit des alcools à bon marché qui ne sont ni

épurés, ni rectifiés, qui contiennent des huiles essentielles et des acides, c'est-à-dire des substances fort dangereuses pour la santé.

D'après l'opinion des plus savants médecins, la cause première des maladies alcooliques réside dans ces alcools de qualité inférieure.

Ils affirment qu'anciennement on ne rencontrait pas de buveurs atteints d'alcoolisme, tandis qu'aujourd'hui ils pullulent.

Il est certain que le mot alcoolisme est une expression nouvelle qui a été ajoutée au dictionnaire médical depuis une trentaine d'années seulement. C'est donc que la chose qu'il représente n'existait pas auparavant.

Le laboratoire municipal de Paris, a reconnu récemment dans un produit décoré du nom d'huile essentielle de vin : de l'eau forte, de l'huile de ricin, des alcools irritants, qu'on appelle alcools méthylique, amylique, etc.

Le fabricant annonçait que cent vingt-cinq grammes de cette huile de vin, mélangée à de l'alcool de betteraves, donnait une barrique de bon cognac.

Étonnez-vous après cela du nombre toujours croissant des fous alcooliques.

L'ivrognerie, dit un savant suédois, était autrefois produite par les boissons fermentées naturelles : vin, bière, cidre. La production industrielle d'alcools de diverse nature en a, non seulement augmenté l'intensité en la facilitant par le bas prix de revient des boissons alcooliques, mais elle en a de plus changé les effets en la rendant plus dangereuse.

C'est seulement lorsqu'est venue la production des alcools dits industriels, que la consommation a pénétré dans la masse des peuples en Europe.

Ce sont ces liquides qui contiennent le poison. Là est le danger qui menace les consommateurs d'eau-de-vie.

Avis aux amateurs, à ceux qui veulent se suicider lentement et sûrement.

Pendant le cours de mes expériences sur le danger des boissons

alcooliques, disait le docteur Laborde, dans une séance de l'Académie de Paris, le 16 octobre 1888, obligé à passer la plus grande partie de mon temps dans une atmosphère remplie de vapeurs alcooliques, j'ai été absolument intoxiqué, c'est-à-dire empoisonné. Dès le début de mes essais, j'ai éprouvé du mal de tête, des tremblements musculaires, un dérangement d'estomac croissant; un beau jour je fus absolument terrassé par une attaque vertigineuse, avec sueurs abondantes, syncope, angoisse au cœur.

Et il ajoute : il ne faut pas se lasser de le redire, *nous sommes en présence d'un attentat général permanent à la santé publique.*

III

CRIME

Dans les deux premières parties de ce livre, je vous ai montré *ce que l'intempérance coûte au travailleur en argent et en santé*. Elle entraîne sa ruine, matériellement et intellectuellement.

Je vais maintenant, examinant un troisième point, tâcher de vous faire voir jusqu'où sont ravalées les facultés morales de l'homme intempérant ; sa vie de souffrance, d'abjection, de tristesse, de remords, de mauvaises actions ; ses vices, ses violences, ses crimes ; le chagrin qu'il cause à sa famille, à sa femme, à ses enfants ; de quelle manière, enfin, il termine sa malheureuse existence dans les hôpitaux, les dépôts de mendicité, les pénitenciers, les prisons, les hospices d'aliénés.

C'est avec raison que l'on a dit : pour lui il n'y a ni femme, ni enfants, ni patrie, ni foyer ; tout est à l'alcool.

Les infirmités arrivent l'une sur l'autre en un lugubre et formidable cortège : l'œil qui voit trouble, la main qui tremblote, le bras qui ne peut lever le marteau, la raison qui s'égare, le cœur qui s'endurcit.

Voici, pour la Belgique, le tableau de l'accroissement de la criminalité. Il est en parfaite concordance avec l'augmentation de la consommation alcoolique.

Le nombre des condamnations à l'emprisonnement prononcées par les tribunaux correctionnels était :

En 1840	de	9,012
» 1870	»	10,903
» 1880	»	17,679
» 1884	»	19,735

Pour le vagabondage, voici les chiffres de la population moyenne des dépôts de mendicité :

En 1870		1,925
» 1880		3,933
» 1887	environ	5,000

Les entrées dans les dépôts sont :

En 1870	4,836
» 1880	13,659

Extrait du discours de M. le Ministre Le Jeune sur la libération conditionnelle. *Annales parlementaires,* 1888, page 1241.

L'alcool, en peu d'années, a transformé en un vieillard infirme et idiot un homme jeune et vigoureux.

Dans certains pays, comme la Norwège, où la consommation alcoolique est stationnaire, la marche de la folie, du suicide et de la criminalité s'arrête.

Ce qui montre que le péril est universel, qu'il va toujours grandissant, ce sont les efforts que font les gouvernements pour améliorer leur législation. Aussi dans tous les pays on essaie en ce moment d'élever une digue au devant du flot montant de l'alcoolisme, lequel menace de submerger la civilisation.

Nous avons à prendre des mesures de défense sociale contre le fléau redoutable de l'alcoolisme, disait au Sénat, M. le Ministre Devolder, dans la séance du 5 août 1887.

---

1. — L'ivrogne est malheureux.

Nul être n'est plus à plaindre. Sa détresse, sa misère profonde inspirent à la fois le dégoût et la pitié.

Autrefois excellent ouvrier, il gagnait de bonnes journées. Les jours de paye, il rentrait chez lui, heureux, satisfait ; il était accueilli avec joie par sa femme et par ses enfants.

Après leur avoir procuré de quoi vivre, il lui restait encore, à la fin de chaque mois, une petite somme destinée à la caisse d'épargne, sage prévoyance pour l'avenir.

Mais à peine s'est-il mis à boire que le bonheur l'a abandonné. De gai, il est devenu chagrin, querelleur, voleur même et criminel.

Il a pris l'ouvrage en aversion. Le samedi, son salaire à peine reçu, il court à la cantine, boire à coups répétés la liqueur empoisonnée.

Bientôt l'intelligence se voile, l'homme raisonnable disparaît, remplacé par la brute alcoolisée, qui se montre dans sa repoussante laideur.

Le lendemain des jours d'orgie il s'éveille harassé, il a l'esprit lourd, la bouche amère, la langue brûlée, l'estomac nauséeux, des battements au cœur.

Il est plus abattu, plus courbaturé que s'il avait peiné sans relâche vingt-quatre heures durant.

Et il va falloir retourner à l'ouvrage !

Comment pourra-t-il travailler étant sans force, énervé, incapable de manger, pris d'une soif ardente. Et de nouveau il se remet à boire, fêtant le dimanche, fêtant la S^{t}-Lundi.

Ainsi enfermé dans un cercle de fer, il boit sans soif, et toujours l'eau-de-vie l'altère, l'altère tellement que sans cesse il lui faut à boire. Et il recommence incontinent, sans trêve, sans arrêt, jusqu'à l'ivresse complète, stupide.

Les semaines succèdent ainsi aux semaines, toujours plus tristes, commençant par une orgie et finissant de même.

Quand le malheureux s'arrêtera-t-il ?

Hélas, il ne s'arrêtera jamais, je vous l'ai dit, la pente sur laquelle il roule est irrésistible. Une fois qu'il y est engagé, il faut qu'il tombe d'abîme en abîme, toujours, toujours.

Et le misérable est irrésistiblement entraîné vers la dégradation morale la plus complète, l'avilissement le plus profond.

2. — Joueur, ouvrier inhabile.

Non content de dépenser son argent à boire et à fumer, il le gaspille encore au jeu ; s'il perd, il continue à boire pour se consoler de son guignon ; s'il gagne, il boit pour fêter sa veine, en régalant ses compagnons de plaisir.

Le jeu entraîne ainsi une nouvelle dépense et détermine plus rapidement et plus sûrement la ruine finale.

Le travail ne tarde pas à manquer. Le patron ne veut pas d'un ivrogne, mauvais ouvrier qui, à tout moment, peut l'abandonner.

L'habileté manuelle a diminué. Les bras sont défaillants, l'ouvrage n'est plus fini, la tête elle-même n'étant plus bonne.

Les vertiges — espèces de tournoiements que le buveur ressent dans la tête — font perdre toute adresse, commettre des erreurs, entraînent une foule d'accidents : le mécanicien dirige mal sa machine, le mineur imprudent cause des explosions, le verrier, le forgeron, l'ouvrier brasseur deviennent une source permanente de dangers pour leurs compagnons de travail.

Les sinistres si fréquents dans les mines, les carrières, les usines, sont presque toujours imputables à des ouvriers adonnés à l'intempérance.

On a remarqué que c'est principalement le lundi, jour où beaucoup d'ouvriers sont pris de boisson, que les accidents sont le plus fréquents.

Bien des catastrophes de chemins de fer, des collisions de navires, des naufrages n'ont pas d'autre origine que l'état d'ivresse des mécaniciens et de ceux qui ont la direction des navires.

D'après une commission d'enquête instituée en Angleterre, sur 100 naufrages, plus de 50 ont été la conséquence de l'abus des spiritueux.

La meilleure preuve de l'influence de l'abus des spiritueux sur les naufrages, c'est que les sociétés d'assurance maritime, en Amérique, accordent une forte réduction de prime aux navires qui n'ont aucun liquide à bord. — Frère-Orban, *De l'abus des boissons enivrantes ;* pages 6 et 192.

A Londres, la police a constaté fréquemment la mort de petits enfants étouffés dans leur lit par des parents en état d'ivresse.

Ils s'étaient couchés ivres de genièvre, et le lendemain, réveil terrible ! ils trouvaient à leurs côtés le corps inerte et froid de leur enfant, écrasé pendant leur long sommeil d'ivrogne.

---

3. — Querelleur.

Les rixes, les querelles de cabaret sont choses journalières ; l'ivrogne est naturellement vantard, hargneux, provocateur ; voulant dominer, il élève la voix, il injurie.

Si l'adversaire est peu endurant, prompt à la riposte, la bataille s'engage, les poings s'abattent, les horions pleuvent, les chaises servent d'armes, les verres de projectiles, les couteaux s'ouvrent, et la lutte se termine dans le sang.

Le samedi, le lundi et les jours de fête, cachots et prisons se remplissent de travailleurs, que l'eau-de-vie a rendus brutaux, sanguinaires et meurtriers.

Pour beaucoup c'est le commencement du déshonneur. Il faudra aller s'asseoir sur le banc des criminels, rendre compte des agressions, des dégâts commis, des coups donnés, des blessures faites.

Souvent d'excellents ouvriers, ayant l'ivresse mauvaise, voient leur avenir brisé pour avoir blessé grièvement des camarades, dans une bataille amenée par une sotte dispute de buveurs.

Et ils vont en prison, expier pendant des années, peut-être, un moment d'aveugle fureur causée par l'intempérance.

L'homme ivre ne connaît ni parent, ni ami. Sans volonté, il a perdu la notion du bien, du juste, il frappe comme un sauvage ses compagnons, sa femme, ses enfants. Ainsi une bête fauve, lâchée au milieu d'un troupeau inoffensif, égorge tout ce qui se trouve à la portée de sa dent meurtrière.

---

4. — Criminel.

Débauche, jeu, paresse, tout concourt à accroître la détresse du buveur.

Que va-t-il devenir? Que faire pour se nourrir, pour procurer du pain à sa famille? Où trouver de l'argent pour satisfaire son goût pour la boisson maudite?

L'indigence est mauvaise conseillère. Il n'a plus d'argent; dès lors une pensée coupable traverse son esprit : pourquoi ne volerait-il pas?

La plupart des fripons, des brigands, des criminels s'adonnent à la boisson.

Les directeurs de prison affirment que leurs pensionnaires sont presque tous des ivrognes incorrigibles.

Un membre distingué de l'Académie de médecine de Paris, M. Morambert, s'est livré sur ce sujet à une étude approfondie, pour laquelle il a consulté un grand nombre de documents authentiques. Il a pu obtenir des données complètes sur un peu moins de 3000 condamnés. Parmi eux, il a compté 2124 ivrognes, c'est-à-dire 72 %!

L'histoire de la vie des vingt et un derniers assassins exécutés à Bruxelles et à Gand est instructive à cet égard.

Tous ces brigands étaient d'ignobles débauchés, adonnés

depuis longtemps à l'ivrognerie, commettant les crimes les plus atroces, les plus froidement cruels, après s'être grisés par les vapeurs de l'alcool. — Extrait des *Études crâniologiques*, par le docteur Héger; *Annales de l'Université de Bruxelles*, 1881, page 174.

C'est à l'intempérance que l'on doit rapporter ces calamités sociales, ces soulèvements, ces révoltes contre l'ordre établi, qui répandent l'effroi dans les pays civilisés.

Nous en avons eu récemment encore de tristes exemples.

Rappelez-vous ces grèves terribles, suivies de pillage et d'incendie, d'attentats contre les personnes et contre les propriétés.

A la tête des meneurs, parmi les provocateurs de ces destructions sauvages, vous rencontrerez presque toujours des victimes de l'alcoolisme.

Pendant l'année 1886, il y a eu, dans l'agglomération bruxelloise, 29 assassinats et tentatives de meurtre, presque tous causés par l'alcool.

Pensez bien à ces terribles conséquences du vice de l'intempérance, et voyez dans quel abîme il vous entraînerait si vous aviez la lâcheté de vous y abandonner.

---

5. — Soldat indiscipliné.

Le soldat qui s'adonne à la boisson a perdu le sentiment du respect qu'il doit à ses chefs.

Il ne sait plus se plier aux exigences de la discipline, il répond d'une façon grossière à ses supérieurs et se fait constamment punir.

S'il est gradé, il se montre grossier vis-à-vis de ses inférieurs, les brutalise, les mène comme des bêtes de somme.

Envers ses égaux, il est agressif; il se fait craindre et détester.

Si un soldat qui a l'habitude de boire croit avoir à se plaindre d'un de ses chefs, il cache son ressentiment aussi longtemps qu'il n'a pas bu. Mais aussitôt qu'il est excité par l'alcool, l'instinct de la vengeance se réveille.

Il tâche de rencontrer l'officier qui l'a puni, il le provoque, l'insulte, veut se faire justice à lui-même. Il prend la première arme qui lui tombe sous la main, pour en frapper lâchement un homme désarmé.

Alors commence pour le malheureux une vie de tristesse, de remords, de souffrance. Il est jugé, dégradé, condamné à la prison, pour le reste de ses jours peut-être.

Dans la vie civile, les manquements au devoir sont punis de peines relativement légères, mais à l'armée, la discipline commande une répression sévère. C'est pourquoi le militaire devrait plus que tout autre se garder de boire.

Le goût pour l'alcool conduit dans les mauvais lieux celui qui s'y livre. Là, dans ces bouges qui avoisinent les casernes, on boit le genièvre qui allume, qui enflamme le sang, on s'y vautre dans la fange et dans la débauche.

Quelles sont les tristes conséquences de cette mauvaise conduite? Des affections honteuses, dégradantes, qui gâtent le sang jusqu'à moelle des os.

Le milicien, qui est entré à la caserne vigoureux et plein de santé, retourne à son village le corps malade et flétri.

Ses parents s'attendaient à revoir un beau gars, portant fièrement l'uniforme, et ils retrouvent à la place de leur solide enfant d'autrefois, un malheureux débauché, abruti par la boisson.

Le soldat est particulièrement exposé à faire abus des liqueurs fortes.

En temps de paix, les heures monotomes et ennuyeuses passées à la caserne, le poussent à se distraire en buvant force petits verres.

A la guerre, l'eau-de-vie, qui donne aux nerfs un coup de fouet excitateur et fait taire la peur en même temps que la raison, est d'un usage presque universel quoique bien nuisible.

Les neuf dixièmes des militaires traduits devant les conseils de guerre sont des ivrognes ou des hommes qui ont agi sous l'influence de l'ivresse. Telle est l'affirmation d'un médecin militaire qui a pu étudier pendant de longues années les effets des boissons fortes sur le soldat.

Il est avéré que si la classe des remplaçants est souvent la moins bonne au service, c'est parce qu'elle s'adonne plus particulièrement à la boisson.

Au soldat on demande surtout de l'abnégation, de la générosité, le sentiment de l'honneur.

Or, vous le savez, l'ivrogne n'est capable d'aucun de ces sentiments nobles, d'aucune action généreuse.

La brutalité, l'indiscipline, la paresse, la lâcheté, les mœurs grossières, sont ses défauts ordinaires. Il s'emporte sans raison, se révolte, n'écoute pas les justes réprimandes, refuse d'obéir.

Le brigadier Petitot, du 17e chasseurs, étant ivre, pria l'adjudant de semaine de faire lever la punition qui lui avait été infligée; il voulait aller boire encore avec un camarade libéré du service. L'adjudant refusa, et comme le brigadier insistait en termes inconvenants, son supérieur lui infligea deux jours de salle de police. Le brigadier alla prendre son revolver, le chargea et descendit dans la cour en disant : « Je vais tuer l'adjudant. » Comme il passait près du poste, le trompette de garde entendit ces paroles et essaya de calmer le brigadier. N'y ayant pas réussi, il appela le maréchal des logis. Celui-ci voulut arrêter Petitot. Mais le brigadier lui tira un coup de revolver et courut sur l'adjudant contre lequel il tira un second coup mortel avant qu'on fût parvenu à l'arrêter.

Voilà, pris entre mille, un exemple des dangers de l'ivresse chez le soldat.

On ne peut compter sur un soldat alcoolisé : c'est une sentinelle qui ne surveille pas, un homme auquel il est dangereux de confier des armes, de donner la garde du salut de tous.

Pendant la guerre de 1870, on a signalé de nombreux méfaits commis par des soldats ivres, plus préoccupés d'attaquer des malheureux sans défense que de courir sus à l'ennemi.

Pendant le siège de Paris, l'ivrognerie fut la plaie du moment. Aussi, un médecin militaire qui en avait observé les effets de près, affirmait-il que l'eau-de-vie détruit la discipline, qu'elle est le plus terrible ennemi du soldat.

---

6. — Mauvais fils.

L'intempérant est mauvais fils, mauvais époux, mauvais père.

Combien sont à plaindre les pauvres vieux parents dont le fils est débauché.

S'ils ont amassé quelque pécule ; si, travailleurs courageux et prévoyants, ils ont mis leur argent à la caisse d'épargne, où il a fructifié, leur vieillesse sera à l'abri du besoin.

Ils pourront vivre honorablement sans être obligés de mendier leur pain, d'avoir recours à la bienfaisance publique. Ils n'iront point finir leurs jours à l'hôpital, loin de leur famille et de leur foyer.

A moins pourtant qu'un fils débauché n'abuse de leur faiblesse. S'ils commettent l'imprudence de lui donner de l'argent pour courir les bouges, s'ils ne savent point résister à ses demandes, à ses instances, à ses menaces même; oh, alors, l'avenir s'annonce bien sombre.

Lorsque ce fils pervers s'aperçoit de la trop grande bonté de ses parents, de leur aveugle amour pour lui, plus rien ne l'arrête.

A chaque nouvelle demande, les bons vieillards refusent d'abord, puis, séduits par les promesses, par les belles paroles, importunés, ils cèdent, ils donnent quelque nouvelle somme, qui est aussitôt convertie en liqueur malsaine, mortelle.

Tandis que ce fils ingrat, élevé par eux avec tant de solli-

citude, au prix de tant de sacrifices, s'amuse à boire, les infortunés sont obligés de se restreindre, de ne point manger de viande, de se priver de beurre, et des petites douceurs qui font tant de plaisir à leur âge.

Et c'est ce mauvais sujet, paresseux, débauché, ingrat, qui, au lieu de leur venir en aide, d'adoucir leurs maux, de les consoler, de leur rendre un peu des caresses qu'ils lui ont tant prodiguées, c'est lui qui fait leur désolation, le chagrin de leurs derniers jours.

Profitant de leur impuissance il ira jusqu'à les injurier, les frapper, les voler, s'ils résistent à ses sollicitations importunes.

Voilà où en arrive l'homme qui a le malheur de se laisser maîtriser par la passion de boire.

Il oublie ce qu'il doit à ces êtres chéris qui l'ont élevé, qui ont pris soin de lui, qui ont passé les nuits dans l'anxiété, lorsqu'il était petit, débile, malade; qui se sont tant de fois privés du nécessaire pour lui donner une bonne éducation, de l'instruction et lui permettre d'arriver à une position honorable.

L'ingrat renie ces dettes sacrées. Incapable de reconnaissance, d'aucun sentiment généreux, le démon de l'alcool le domine et le livre aux instincts les plus dépravés.

---

7. — Mauvais époux.

Non seulement l'ivrogne fait le malheur de ses vieux parents, mais il cause encore le tourment de sa famille.

Que de pauvres femmes dont la vie est une souffrance perpétuelle, que d'enfants naissant dans la misère, ayant sans cesse sous les yeux le tableau des peines, des chagrins de leur mère, devant subir les brutalités, les sauvageries de leur père.

Quand l'argent manque, il faut engager le mobilier, le vendre pièce par pièce, et alors le buveur en vient à maltraiter son épouse, lui cherche querelle, la frappe.

Vous remarquerez que lorsqu'il n'y a plus d'argent dans une maison, ce sont des discussions continuelles, des reproches, des gros mots, des batailles.

Et la femme finit par perdre courage. Tant de fois elle est allée à la recherche de son mari, l'attendre à la sortie de l'atelier.

Par les soirées froides de l'hiver, quand la bise souffle, vous rencontrerez des malheureuses se glissant le long des murs, à la dérobée, passant devant les cantines ou leurs maris sont attablés. Dans ces tristes courses nocturnes, elles ont parfois à supporter les quolibets d'une foule idiote, qui ne songe pas que ces innocentes victimes de l'intempérance ont faim, que leurs enfants grelottent au logis.

Ces longues journées passées dans l'abandon, tandis que le mari égoïste oublie la douleur des siens, finissent par aigrir le caractère. L'infortunée créature se dit qu'elle a tort de se tuer à travailler, tandis que celui qui devrait être son protecteur, son soutien, ne songe qu'à ses plaisirs et abandonne les siens.

Pourquoi ne ferait-elle pas comme lui ? Pourquoi ne boirait-elle pas pour noyer son chagrin, pour oublier ses maux.

Et elle porte à ses lèvres l'horrible poison qui trouble la tête, qui abrutit l'intelligence, qui dégrade.

Et le père et la mère se mettent à boire, dépensant chacun de son côté.

Pour le dire en passant, la manie de boire, appelée encore dipsomanie, n'est pas l'apanage exclusif de l'homme ; bien des femmes y sont sujettes, et, fait moins connu, la dipsomanie se rencontre plus souvent chez les femmes de la classe aisée que chez les femmes du peuple ; nous en connaissons plusieurs exemples.

Habituellement, ces buveuses cachent leur vice avec le plus grand soin, elles s'enivrent chez elles, en secret.

Quant aux enfants, il deviendront ce qu'ils pourront. Ils

mendieront; ils iront voler sur les grands chemins et on les enfermera dans les dépôts de mendicité, dans les prisons.

Toutes les familles dans lesquelles le père et la mère boivent, ont le même sort : les dettes, la ruine, l'hospice de fous, l'hôpital, tel est le lot des parents; les dépôts de mendicité, les maisons de correction, voilà pour les enfants.

Lisez cette description, prise sur le vif, de l'existence misérable de l'ivrogne :

« Ce n'était plus lui, c'était la bête sauvage que l'ivresse réveillait, quand sa vraie âme était obscurcie et disparue.

Marie, sa femme, se garda bien de dire un mot, non seulement de faire un reproche, mais même de supplier. Il ne fallait rien dire à Ives dans ces moments ou sa tête était perdue : il serait reparti encore. Elle savait cela, elle était pliée à ce silence.

Elle le suivit, la tête basse, sous la pluie, traînant par la main son enfant, qui tâchait de pleurer encore plus doucement, depuis qu'il avait vu son père, et qui mouillait ses pauvres petits pieds dans la boue du ruisseau.

Dans leur chambre, pas de feu, un air de misère qui prenait au cœur.

La chandelle allumée, Marie vit qu'Ives avait encore tout déchiré ses vêtements neufs, qu'elle avait une première fois raccommodés avec tant de soin.

Il allait et venait, tournant comme une bête enfermée, dérangeant, chavirant brusquement les choses qu'elle avait rangées, les morceaux de pain qu'elle avait économisés.

Si on semblait trop s'occuper de lui, il s'exaspérait tout à coup comme un fauve qui a senti du sang; et il voulait repartir. Et quand une fois il avait dit : « Eh bien, je m'en vais ! je m'en vais retrouver mes camarades ! » Il s'en allait avec un entêtement de brute; il n'y avait plus ni force, ni prières, ni larmes capables de le retenir.

8. — Mauvais père.

Comment voulez-vous que l'ivrogne soit capable d'élever convenablement ses enfants? Quelle affection ceux-ci peuvent-ils avoir pour un père sans mœurs, descendu au niveau de la brute, auquel le genièvre a enlevé toute idée raisonnable!

Ce n'est pas lui qui le dimanche conduira ses enfants respirer l'air fortifiant de la campagne et des bois. Avec lui jamais de jouets, de récompense, de plaisir d'aucune sorte.

Ces chers petits êtres vivent surtout par le sentiment, ils ont besoin de tendresse, d'affection. Ils comprennent si vite ceux qui leur veulent du bien, ils les recherchent et s'y attachent.

Mais, par contre, combien est grande leur aversion pour ces parents sans cœur, au front toujours sévère, qui les réprimandent injustement, qui, souvent même, ont la cruauté de les frapper.

Il faut être barbare pour maltraiter ces petits innocents, qui ne demandent qu'à rire, à nous aimer, à nous couvrir de leurs caresses.

Poison alcool! voilà ce que tu fais de nous! Tu transformes un homme doux, bon, aimant, en un fils ingrat, un époux lâche, un père cruel.

Tu romps tous les liens de la famille, tu étouffes en nous tout bon sentiment.

Les journaux rapportent chaque jour des méfaits commis par des parents ivrognes; en voici un pris parmi beaucoup d'autres: « Les époux Picard avaient cinq enfants. Le père ayant hérité dix mille francs se crut riche, ne voulut plus travailler. Il se mit à boire, rentrait ivre chez lui chaque soir et battait alors sa femme. Celle-ci, menacée d'un coup de revolver par son mari, n'osa plus habiter avec lui.

Il continua de vivre avec deux de ses fils, buvant toujours son héritage. Lorsqu'il n'eut plus le sou, les enfants payèrent le

loyer du père et sa nourriture. Irrité parce que ses fils l'engageaient à travailler, il menaça de leur faire un mauvais parti.

Un matin, deux violentes détonations d'arme à feu retentirent dans son logement, les carreaux de la fenêtre volaient en éclats et les cris au secours, à l'assassin, se faisaient entendre.

On accourt, on trouve les deux fils ensanglantés, grièvement blessés, tandis que le père, qui venait d'absorber un litre entier de genièvre, roulait ivre-mort sur le plancher. »

---

9. — Suicide.

Il n'est pas rare de voir l'homme qui boit, terminer sa vie par le suicide.

L'eau-de-vie ou, plus justement « l'eau-de-mort », rend le buveur faible, lâche, sans ressort, n'ayant pas l'énergie de sortir de l'abîme où il est tombé, incapable de lutter pour l'existence.

Indifférent à tout, il ne s'émeut pas de voir sa femme, ses enfants lui reprocher sa mauvaise conduite. C'est toi, lui disent-ils, qui nous a plongés dans la misère, toi, qui est la cause de tous nos maux.

Combien n'y a-t-il pas de ces familles malheureuses où, dans d'ignobles galetas, grouillent des enfants souffreteux, à peine vêtus, affamés, sans feu.

Semblable tourment sans cesse renouvelé, ne peut manquer de faire naître un désespoir profond dans l'âme de la créature assez lâche pour se laisser aller à l'infernale passion de boire.

Le dernier terme de la pauvreté arrive. De quelque côté qu'il se tourne, l'intempérant ne recueille qu'avanie, insulte, ignominie.

Que va-t-il faire? Pensez-vous qu'il soit capable de s'amender,

de se mettre courageusement à l'ouvrage, de cesser ses orgies, de travailler à se relever, à sortir de la fange?

Il est presque inoui qu'un ivrogne se corrige. On en a vu, il est vrai, mais ce sont de rares et remarquables exceptions.

Le plus souvent il n'y a pas de remède; qui a bu, boira! dit justement le proverbe. Rien à faire contre le buveur endurci. Son vice même se chargera d'en débarrasser promptement la société.

Repoussé de tous côtés, la vie lui pèse, il entrevoit la mort comme une délivrance, et, désespéré, il finit par se jeter à l'eau, ou bien il se pend, ou encore il se tire un coup de fusil.

Fin bien digne d'une telle vie.

Voyez jusqu'où va la passion de boire : des personnes charitables ont fondé à Bruxelles l'œuvre de la Bouchée de pain.

Tous les soirs, ceux qui ont faim, peuvent obtenir une portion de soupe et une miche de pain. Eh bien! on les oblige à manger dans le local, parce que l'on sait que beaucoup de ces malheureux, ivrognes endurcis, une fois dehors, iraient vendre ce morceau de pain pour quelques centimes, afin de se procurer du genièvre.

On a constaté par des calculs faits avec la plus grande exactitude, au moyen de documents officiels que, depuis 1840, le nombre des homicides a augmenté dans la proportion de *quatre-vingts pour cent*, celui des suicides s'est accru de plus *des trois quarts*.

Un médecin d'hospice d'aliénés a trouvé que, sur cent trente-six fous par suite d'excès alcooliques, cinquante étaient atteints de la manie du suicide.

Mais il y a plus, si l'on voulait compter comme suicidés tous les individus morts en état d'ivresse, ou des suites de l'empoisonnement alcoolique, dit un savant distingué, le chiffre atteindrait des proportions si effrayantes que l'on trouverait un suicide sur trente individus décédés de 25 à 30 ans.

10. — Conséquences sociales.

Avec l'accroissement de la consommation alcoolique, on constate parallèlement l'augmentation du nombre des suicides, des condamnés, des assistés.

Il y a un pays, un seul en Europe, la Norwège, où la consommation de l'alcool diminue, c'est le seul aussi où il y ait décroissance dans le nombre des crimes.

De 1870 à 1880, on y a bu vingt-trois pour cent en moins d'alcool, et comparativement, dans le même temps, on y a compté vingt-sept pour cent moins de suicides, onze pour cent moins de condamnés, douze pour cent moins d'assistés.

En Belgique, si l'on compare l'année 1871 à l'année 1885, on constate que, pour 14 pour cent d'augmentation de la population, il y a 37 pour cent d'accroissement dans la consommation des boissons alcooliques, et il y a en plus : 45 pour cent de fous, 80 pour cent de suicides, 74 pour cent de condamnés, 150 pour cent de vagabonds et d'entrées aux dépôts de mendicité.

Tous les savants, les médecins, les directeurs de maisons pénitentiaires, qui ont spécialement étudié la question, sont à juste titre effrayés de cette constante progression de la criminalité et des conséquences terribles de l'alcoolisme sur la moralité publique.

L'alcool répand dans le monde la misère et le crime. Pour les individus, c'est la santé, l'intelligence, l'âme qui sont atteintes.

Pour la famille, c'est la désunion, la négligence, la ruine, les enfants dégénérés, la perte de l'argent, le désordre dans les affaires.

Pour la nation, c'est l'encombrement dans les hôpitaux, les maisons d'aliénés, les prisons.

Quel effrayant tableau !

Vous rappelez-vous la longue énumération que je vous ai faite de jours de maladie, de chômages forcés, de colères agressives, de violences, d'assassinats, d'enfants maltraités, d'orphe-

lins, d'épouses malheureuses; de hontes, de maux de toute sorte.

Pour l'ouvrier, la tempérance, c'est l'aisance accrue, le bonheur au foyer domestique, la satisfaction d'une conscience honnête.

L'intempérance, c'est l'affaiblissement du corps et l'abrutissement de l'âme, les enfants mal élevés, grandissant au milieu de l'ignominie, de la honte, du vice.

Je vous ai prouvé que les ouvriers belges consomment chaque année pour **plus de deux cent millions** de francs de genièvre.

Calculez ce que cette somme, qui pourrait faire tant de riches et d'heureux, représente de brutalités, d'agressions, d'accidents, d'actes criminels, de misère, de deuil, de maladies graves, de morts violentes, de familles misérables, d'enfants abandonnés.

Représentez-vous l'immense cohue d'aliénés, de vagabonds, de voleurs, de brigands, de mendiants, de criminels de toute sorte, conséquence directe de cette colossale orgie.

Un homme célèbre a dit avec infiniment de raison : Plus je vais, plus je me persuade que la lutte contre l'alcoolisme est à la base de tout relèvement et de tout progrès social.

L'alcool est le plus grand instigateur d'immoralité de notre siècle.

Aussi a-t-on pu affirmer, justement, que l'eau-de-vie détruit dans l'homme le physique et le moral. Elle crée des infirmes, des criminels qu'elle met à charge de l'État ; elle remplit les hôpitaux, les maisons d'aliénés, les dépôts de mendicité; elle accumule ruines et misères sociales, car l'alcoolisme n'est pas seulement une maladie du corps humain, mais aussi du corps social.

Et le grand malheur, c'est que celui surtout qui s'adonne à l'alcool, c'est l'ouvrier, le travailleur; on dirait que cette liqueur s'infiltre dans les sociétés, comme l'eau de pluie dans le sol, en suivant les lois de la pesanteur.

C'est principalement parmi les travailleurs que cette boisson exerce ses ravages, qu'elle a le plus d'adeptes, qu'elle développe toutes ses séductions.

IV

DE QUELQUES MOYENS D'ÉVITER L'INTEMPÉRANCE.

Comment se fait-il que tant de personnes, tant de bons ouvriers se laissent aller à la boisson? Reconnaissons-le, un attrait magique, une puissance mystérieuse fascine l'homme qui a le malheur de porter à ses lèvres cette boisson claire et chaude, fallacieusement appelée *eau-de-vie*.

L'ivresse, mais n'est pas l'oubli trompeur de nos maux ?

Si l'on pouvait cesser de boire dès qu'on ressent les premiers effets de cette boisson séductrice — qui, à petite dose, échauffe l'imagination, fait voir comme à travers un prisme les choses de la vie, nous rend gais, alertes, causeurs — semblable faiblesse ne serait pas très condamnable.

Malheureusement, une fois engagé sur cette pente, il faut descendre toujours.

On commence à boire par imitation, par désœuvrement, souvent, hélas, par fausse honte; c'est bientôt une habitude, puis cela devient un besoin, et l'on finit par être complètement dominé par la passion maudite.

Personne ne s'est mis à boire avec la pensée d'aller jusqu'à la période d'abrutissement. On s'accorde d'abord quelques petites gouttes du breuvage perfide, quelques larmes, un rien.

Ce rien réchauffe, stimule, on s'en contente d'abord. Les idées se succèdent plus rapides, plus colorées, plus riantes. Bientôt l'organisme s'y habitue, il faut doubler, tripler, décupler la dose.

Qu'y a-t-il à craindre ? Cette liqueur serait-elle dangereuse, elle qui éveille mon imagination, me fait oublier mes peines, suscite dans mon cœur des émotions généreuses, des résolutions viriles, des idées chevaleresques.

Et l'on va toujours, augmentant progressivement la ration quotidienne, s'efforçant de provoquer des sensations nouvelles et plus intenses, jusqu'à ce qu'enfin le jour fatal arrive où l'on boit la honte avec l'eau-de-vie.

Défiez-vous, je vous en prie, de cette alcoolisation lente, insensible, journalière, habituelle, qui, sans pousser à l'ivresse stupide, engendre le besoin constant des spiritueux et prépare les abrutis de l'avenir.

Les enseignements religieux et moraux ont une incontestable influence pour éloigner du vice de l'ivrognerie; ils sont en dehors des limites de la question posée, c'est pourquoi il n'en est point parlé ici.

Le sentiment religieux, mis en œuvre avec constance, dit M. Émile Cauderlier, est une force énorme dans le combat contre l'alcoolisme. Il peut armer la conscience et la volonté humaine et la cuirasser, pour ainsi dire, de façon à défier les plus constantes tentations.

---

1. — Les distractions.

L'ivrogne est incorrigible. C'est ce qui a fait dire: en général, qui a bu boira, et jusqu'au bout continuera, et s'il se peut encore par delà. Aussi, n'est-ce point pour cet être que j'écris; ce serait peine et temps perdus.

Mais je m'adresse à vous, que la passion n'a pas encore subjugué.

N'allez pas croire que, censeur sévère, je sois partisan de l'abstinence complète de toute boisson fermentée. Je ne vous dirai pas que le vin est un mauvais breuvage, ce n'est point ma pensée, mais j'ose affirmer qu'aucune liqueur ne surpasse un verre de bonne bière; elle me paraît la meilleure des boissons, la plus rafraichissante, la mieux réconfortante, si elle est

pure, de bonne qualité, avec suffisamment de ton et de force.

Se priver absolument de boissons alcooliques est chose assurément louable, et que des milliers de personnes affiliées aux sociétés de tempérance pratiquent courageusement en Angleterre et aux États-Unis.

Cependant je doute qu'il soit possible de généraliser cet usage en Belgique.

Il faut faire la part de la faiblesse de la personnalité humaine. De temps en temps nous éprouvons le besoin de nous relever, de nous distraire, de faire diversion à nos peines de chaque jour, aux heures lourdes et tristes de la vie?

Le vin n'égaie-t-il pas les fêtes de famille, du bourgeois et du riche. Peut-on refuser au pauvre le même privilège de se récréer et de se donner du ton avec son vin à lui, qui est la bière?

Lorsqu'elle est bien faite, c'est une boisson saine. Malheureusement dans beaucoup de localités elle a perdu de ses anciennes qualités, de son antique renommée.

Si la plupart des brasseurs, fabricants consciencieux et honnêtes, font les plus louables efforts pour obtenir de bons produits, par contre, il en est quelques-uns qui cherchent uniquement à résoudre le problème de fabriquer le plus de bière possible avec le moins possible d'orge et de houblon. Ils font boire à l'ouvrier une tisane amère et nauséeuse, véritable drogue, qui n'a de la bière que le nom et pour laquelle on devrait les poursuivre comme falsificateurs, et comme empoisonneurs du peuple.

Ajouterai-je qu'il en est qui remplacent le malt par de la glucose; le houblon par du quassia; qu'on la colore avec de la chicorée; qu'on y met du bisulfite de chaux, de l'acide salycilique, de l'acide borique, pour l'empêcher de s'altérer et de filer; pour la clarifier, de l'alun, des peaux de raie, lesquelles, ainsi que j'ai pu en juger, lui communiquent un arrière goût écœurant d'huile de foie de morue?

Afin d'empêcher ces manœuvres frauduleuses, il faudrait créer des *corps-volants* d'experts chimistes, allant saisir, comme feraient des douaniers, à l'improviste, dans les villes et dans les villages, un échantillon de chaque denrée alimentaire :

le pain, la viande, le café, le lait, la bière. Une forte amende, et même un séjour prolongé en prison, serviraient de leçon aux marchands malhonnêtes.

Qui donc s'opposerait à une mesure aussi utile, aussi démocratique, laquelle placerait sur le même pied d'égalité devant la loi, les boutiquiers de mauvaise foi et les forbans du grand commerce?

Quelle est la conséquence de ces falsifications coupables? L'ouvrier, le campagnard, dégoûtés de la tisane malsaine qu'on veut leur faire avaler, se sont adonnés à l'eau-de-vie, qui, si elle les empoisonne, leur procure du moins ce qu'ils recherchent : l'oubli passager de la misère présente.

J'appelle, en passant, votre attention sur l'usage du café, cette excellente boisson hygiénique.

Sans doute vous ne devez point, imitant certaines commères, boire tasse sur tasse et du matin au soir. L'excès est nuisible en tout et le café bu sans modération fait du tort à l'estomac et par conséquent à la santé.

Gardez-vous notamment de la dangereuse habitude qu'ont beaucoup de personnes de verser un verre de liqueur dans leur café; elles perdent ainsi la plus grande partie des bienfaisantes qualités de cette décoction réconfortante.

C'est une coutume qui conduit rapidement et presque à l'insu du buveur à l'empoisonnement alcoolique.

Certaines contrées où l'usage de la goutte versée dans le café est très répandu et se répète plusieurs fois dans le courant de la journée, renferment une foule de gens alcoolisés.

Il n'est personne, pauvre ou riche, savant ou ignorant, prêtre ou laïque, qui n'ait besoin de temps à autre de se délasser, de se réjouir au milieu de ses amis.

Il est permis, il est louable même de se distraire, de se reposer de ses fatigues, de se divertir honnêtement, de resserrer les liens de la famille dans des réunions intimes.

Le repos est une des lois de l'hygiène les plus impérieuses, qui permet à la race humaine de conserver sa force physique et son énergie intellectuelle.

La joie du dimanche, disait poétiquement Proud'hon, se

répand sur tout : Les douleurs, plus solennelles, sont moins poignantes; les regrets moins amers; le cœur malade trouve une douceur inconnue à ses cuisantes peines, les sentiments se relèvent et s'épurent. Le domestique se sent plus dévoué et plus fidèle; le maître plus bienveillant, moins dur; le paysan et l'ouvrier que tourmente un vague soupçon d'égalité, sont plus contents de leur sort.

Le travailleur peut et doit se reposer le dimanche, de préférence au milieu des siens.

Qu'il fasse quelque lecture attrayante, à laquelle participeront ses enfants. Qu'il emmène sa famille à la campagne, si le temps le permet, ou bien encore qu'il se rende à une conférence instructive dans un cercle ouvrier.

Depuis quelques années, des associations ouvrières, des sociétés de secours mutuels, des maisons de réunion pour les ouvriers ont été fondées un peu partout.

Je vous engage instamment à entrer dans ces associations. La coopération, l'union, selon notre belle devise, fait la force.

L'émulation, l'exemple, le travail vers un but commun vous aideront à soutenir la lutte pour l'existence, à vaincre plus facilement les obstacles que vous rencontrerez sur votre route.

Dans ces réunions, où l'on ne débite pas de liqueurs fortes, vous trouverez de braves camarades avec lesquels vous pourrez vous amuser honnêtement et vous distraire, sans avoir à regretter le lendemain ce que vous avez fait la veille.

« C'est déjà ennoblir la vie que de mêler au travail la prévoyance, de prélever une part de son superflu, voire de son nécessaire, pour les nécessités du lendemain, pour l'heure de la maladie, pour le temps où la vieillesse amènera son cortège de misères. Mais c'est en assurer une conception plus haute encore que de s'associer en vue de semblable prévoyance, en étendant ainsi aux besoins d'autrui, aux malheurs qui peuvent l'atteindre, les mêmes soucis, les mêmes préoccupations qu'à ses propres intérêts ». — Discours de M. Beernaert au Sénat, *Annales parlementaires*, page 32, 1888.

2. — L'épargne.

Le moyen principal, celui qui peut à lui seul vous empêcher de devenir intempérant, c'est l'épargne.

C'est cruauté, m'objecterez-vous, de parler d'épargne à ceux dont le salaire est déjà insuffisant. Cependant, la plus grande partie de l'alcool — et cela se chiffre par millions de francs — n'est-elle pas consommée par des prolétaires, des gens qui n'ont rien; qui, d'après vous, ne gagnent pas assez pour vivre?

L'expérience prouve, je vous l'ai déjà fait remarquer, qu'à une augmentation de salaire, correspond toujours une augmentation dans la consommation alcoolique.

De 1873 à 1876, années de grande prospérité, le salaire payé aux ouvriers a dépassé d'un demi-milliard celui de quatre années ordinaires. Qu'est devenu cet argent? Il a presque entièrement servi à acheter et à boire de l'alcool. En effet, la consommation de ce poison s'est accrue d'une somme à peu près égale : **quatre cent vingt-cinq millions de francs.**

Ne dites donc pas : je ne saurais point épargner, j'arrive difficilement à gagner assez pour vivre, à lier les bouts ensemble.

Certes, il est des ouvriers dont le salaire est trop restreint et même absolument insuffisant; j'ai vu, je connais des pères de famille, courageux, honnêtes, se conduisant bien, et qui ne parviennent pas à gagner assez pour nourrir leur femme et leurs enfants.

C'est là une situation lamentable, qui fend le cœur, à laquelle beaucoup de riches ne pensent pas assez. Mais il est permis d'affirmer que les neuf dixièmes des travailleurs peuvent mettre chaque semaine quelques sous de côté.

En voulez-vous la preuve? Prenons trois familles qui vivent au jour le jour, sans faire d'économies. Elles ont les mêmes besoins, le même loyer à payer, le même nombre d'enfants à nourrir. Dans la première, le père gagne deux francs par jour; dans la seconde, il gagne trois francs; dans la troisième, il gagne quatre francs. Interrogez le chef de chacune de ces

familles, il vous répondra qu'il ne gagne pas assez pour vivre.

Quelle est la cause de cette anomalie? Pourquoi celui qui gagne quatre francs par jour et qui n'a pas plus de charges que son compagnon, dont le salaire est de deux francs, ne fait-il pas d'économies? En voici la raison :

Chacun de nous tend à régler ses dépenses d'après ses ressources; celui qui ne gagne que deux francs par jour serre ses coudes, mange, s'il le faut, son pain sec, boit moins, fait moins de voyages en chemin de fer — qui sont une cause de dépense si fréquente aujourd'hui et si souvent inutile — achète des vêtements moins beaux, les raccommode avec plus de soin, se restreint sur toutes choses, afin de pouvoir vivre.

Mais l'ouvrier dont le salaire est de quatre francs, n'est pas tenu d'y regarder d'aussi près, et il ne craint pas d'élargir ses coudes et d'augmenter ses dépenses à l'avenant de son salaire.

Pendant les grèves si souvent renouvelées, sans résultat utile, de quoi vivent les grévistes si ce n'est du produit de leurs salaires antérieurs ou, si on leur fait crédit, d'acomptes sur leurs salaires futurs?

Ils font là indirectement, involontairement, sans doute, de l'épargne. Vous le voyez donc, l'épargne n'est pas impossible à qui veut fermement la pratiquer.

En ces matières les faits sont supérieurs à tous les raisonnements. Voici ce que disait le 19 décembre 1888, à la Société d'économie politique, M. De Ridder, professeur à l'Université de Gand :

« A Gand la population ouvrière est de 70 à 80,000 habitants. L'ouvrier y gagne 16 à 20 francs par semaine, soit 800 francs l'an, et avec ce salaire il nourrit convenablement sa nombreuse famille. Tous les enfants pratiquent l'épargne dès la plus tendre jeunesse.

Il y a un livret d'épargne par ménage, le ménage est composé de 5 personnes en moyenne. Il y a 25,000 livrets sur une population totale de 150,000 habitants.

L'épargne est donc possible chez l'ouvrier belge. Il existe une centaine de sociétés de secours mutuels. Chaque société

coopérative possède une caisse pour secourir les membres en cas de maladie; *tous* y participent. Le capital est réuni en partie par l'épargne. Il y a 15,000 affiliés coopérants. »

C'est ordinairement dans les ménages pauvres que l'esprit d'ordre et d'économie fait le plus défaut. Les gens besogneux donnent plus souvent de l'argent à leurs enfants pour acheter des bonbons et des friandises, malsaines pour la plupart, que les bourgeois et les riches.

Ainsi, dit le professeur Laurent, dans les écoles payantes il y a des enfants qui ne reçoivent rien de leurs parents pour leurs menus plaisirs, tandis que dans les écoles gratuites, il n'y a pas d'enfant qui n'ait au moins quelques centimes.

Pensez que vous vieillirez, que vous pouvez tomber malade, que le hasard capricieux vous condamnera peut-être à chômer huit jours de suite, et à vous croiser les bras en pleine santé : c'est pourquoi la prudence doit vous porter à épargner tous les jours une fraction de votre modeste gain, pour former une réserve, une provision, une ressource.

Lorsque vous aurez serré dans un tiroir de commode la somme équivalente au pain d'une semaine, vous verrez devant vous une semaine de sécurité, de bonheur relatif, de liberté d'esprit. Vous saurez que le hasard ne peut rien contre vous pendant toute une semaine.

Quand enfin l'épargne aura grossi, qu'elle vous aura assuré du pain jusqu'au terme de votre vie probable, vous pourrez attendre la vieillesse avec confiance, résister victorieusement aux assauts de la maladie.

Si vous vous abondonnez aux jouissances du moment, sans penser au lendemain, si la perspective de la misère ne vous effraie pas, si, prévoyant que l'argent va vous manquer vous n'essayez pas de réagir, songeant plutôt à tendre la main, à recourir aux bureaux de bienfaisance, si, en un mot, le sentiment du devoir, et celui de la dignité humaine vous manquent, attendez-vous à avoir des jours malheureux, à souffrir de la faim, du froid, de la maladie, à devenir le rebut de la société.

Mais, au contraire, si vous avez le goût de l'économie, l'amour

de l'épargne, vous vous mettrez sûrement à l'abri de la misère et des dangereuses tentations qu'elle suscite.

Surtout, ne dites-pas qu'épargner est impossible car le moyen de n'arriver à rien, c'est de reculer devant un obstacle, sans tenter un effort pour le vaincre.

Économiser c'est s'imposer une privation, faire un sacrifice, renoncer à un plaisir, accomplir une action louable, mais difficile ; c'est du renoncement, un acte courageux, la base du perfectionnement moral, l'élément primordial de l'amélioration humaine qui conduit à la réalisation des plus grandes choses.

Avec le goût de l'épagne vous amasserez, sou par sou, un petit pécule qui vous permettra de résister, n'en doutez pas, à la tentation de boire.

Un centime isolé, c'est si peu de chose. Vous ne rencontrerez pas beaucoup de personnes qui soient sensibles à la perte ou au gain d'un centime.

Et pourtant, c'est avec des centimes et des liards réunis que l'on crée ces puissantes sociétés qui percent les montagnes, jettent sur les fleuves des ponts gigantesques, coupent les isthmes à travers lesquels les océans viennent s'unir et se confondre !

---

3. — La caisse d'épargne.

La caisse d'épargne, a-t-on dit avec raison, est la mère de l'économie, le trésor des artisans, la salle d'asile du pauvre, le remède de l'alcoolisme, de la mendicité, le reproducteur des capitaux, le levier du crédit national.

Il y a un proverbe qui dit : épargnez pour le temps de la vieillesse et du besoin, pendant que vous le pouvez ; le soleil du matin ne dure pas tout le jour.

Jamais vous n'aurez à regretter d'avoir pratiqué l'épargne, toujours elle vous viendra en aide. Au fur et à mesure que la somme amassée grossira, vos efforts grandiront pour l'accroître et l'augmenter encore.

Dites-moi, avez-vous jamais réfléchi sérieusement à la toute-puissance de l'épargne? Vous figurez-vous ce qu'un humble ouvrier, n'ayant qu'un modeste salaire, mais ne gaspillant jamais un sou, peut amasser d'argent?

Si vous économisez dix francs par mois et les portez, au fur et à mesure, à la caisse d'épargne de l'État — qui donne l'intérêt restreint mais bien garanti de trois pour cent — votre capital ira sans cesse grandissant dans les proportions suivantes :

Au bout de la première année vous aurez 121 francs.

Au bout de deux ans, — dans les mêmes conditions de versement et d'intérêt accumulé — vous aurez 247 francs.

Après dix ans, 1,298 francs; après quinze ans, 2,268 francs; après vingt ans, 3,276 francs; après trente ans, 5,813 francs; après quarante ans, 9,206 francs.

Et ainsi le travailleur qui, à partir de l'âge de 20 ans, aura économisé chaque année une somme de 120 francs, se trouvera, lorsqu'il aura 50 ans, à la tête d'un capital d'environ 6,000 francs, et, à l'âge de 60 ans, il sera riche de 9,206 francs, qui lui rapporteront annuellement plus de 275 francs.

Mais je vous ai démontré que l'homme intempérant dépense le double, le triple et plus encore, je vous ai fait comprendre quelle somme énorme il arrive à perdre au bout d'un certain nombre d'années.

Eh bien ! ce capital, dissipé par l'ivrogne, l'homme tempérant est capable de l'acquérir, de le faire fructifier en le portant à la caisse d'épargne.

Les avantages de la caisse d'épargne commencent à être connus du peuple : beaucoup d'ouvriers, de domestiques, y vont déposer leurs économies; les écoliers, stimulés par leurs maîtres, y portent les sous et les liards destinés à leurs menus plaisirs.

Au 30 juin 1888, les capitaux versés par les particuliers, à la caisse d'épargne, s'élevaient à 256,243,681 francs.

Le nombre des livrets, à la même date, était de 386,663.

La Caisse donne un intérêt minime, sans doute, mais qui est parfaitement garanti et à l'abri de toute secousse, de tout

ébranlement social. C'est ce capital, laborieusement amassé, qui permettra un jour au travailleur de vivre sans souci du lendemain, d'échapper à l'épouvantable nécessité de mendier son pain, lorsque ses jambes seront devenus faibles, ses mains tremblantes et inhabiles, que sa mémoire sera perdue, et son intelligence obscurcie.

---

4. — La caisse de retraite.

Il existe un autre mode d'épargne, *garanti par l'État*, ignoré de beaucoup de personnes et qui procure des avantages précieux : c'est la caisse de retraite.

Voici comment fonctionne cette institution : si vous voulez vous assurer, à l'âge de soixante ans, une pension de plus de six cents francs, il vous suffira de verser à la caisse de retraite, à l'âge de dix-huit ans, une somme de mille francs. C'est, il est vrai, un versement qui n'est guère à la portée de l'ouvrier.

Mais il existe une combinaison plus pratique. Si, à l'âge de trente-cinq ans, vous placez à la caisse de retraite une somme de trois cents francs, vous aurez droit, lorsque vous aurez atteint l'âge de soixante-cinq ans, à une rente viagère de cent cinquante-cinq francs.

Un certain nombre de sociétés de secours mutuels tirent parti des conditions avantageuses garanties par la caisse de retraite pour en faire bénéficier leurs adhérents.

Il vous paraîtra étrange que trois cents francs, une fois versés, donnent, au bout de trente ans, une rente annuelle de cent cinquante-cinq francs.

Remarquez d'abord que ce capital est abandonné par celui qui le verse et qu'on ne lui en sert pas les intérêts.

En second lieu, tous n'atteignent pas l'âge de soixante-cinq ans, c'est-à-dire qu'une partie des déposants donnent cette

somme à la caisse, qui est augmentée d'autant, sans qu'elle ait rien à payer en retour.

Enfin, à l'âge de soixante-cinq ans, il y a peu de chances d'une longue survie. Cette pension ne sera donc servie que pendant quelques années seulement.

Ce genre de placement convient spécialement aux ménages sans enfants, auxquels il assure la subsistance pour les vieux jours.

Vous pouvez aussi vous procurer un revenu tout en conservant le capital à vos héritiers. Il va sans dire que, dans ce cas, la rente est moindre, puisque la caisse sera obligée de remettre intégralement, après votre décès, l'argent qu'elle aura reçu.

Les parents soucieux de l'intérêt de leurs enfants devraient user du mode d'assurance que je vais décrire : je suppose que vous versiez trois francs tous les mois à la caisse d'épargne, à partir d'un an après la naissance d'un fils. Au bout de dix ans vous aurez amassé, intérêts compris, une somme de quatre cent vingt francs.

Si, retirant cette somme de la caisse d'épargne, vous la placez à la caisse de retraite, elle procurera à votre enfant, lorsqu'il aura atteint cinquante ans, une rente annuelle de cent quarante-neuf francs. Si le moment de l'entrée en jouissance est reculé jusqu'à l'âge de soixante ans, la rente annuelle s'élèvera à trois cent quarante-deux francs.

Il est inconcevable que si peu de personnes cherchent à faire profiter leurs enfants de ce précieux avantage.

La caisse de retraite n'est pas assez connue. Les maîtres devraient enseigner à leurs élèves le fonctionnement de cette utile institution et les avantages qu'elle assure aux ouvriers laborieux et économes.

L'administration de la caisse de retraite vient de faire distribuer une très intéressante brochure de M. Joseph Vercautere, — elle a été couronnée par le cercle commercial de Gand — dans laquelle est exposé d'une façon lumineuse le fonctionnement de cette excellente institution de prévoyance.

Cette brochure est envoyée gratis à quiconque en fait

la demande au siège de l'administration à Bruxelles; cette demande ne doit pas être affranchie.

En général, disait M. le baron t'Kint de Roodenbeke au Sénat, on se préoccupe peu du lendemain, mais encore moins de la vieillesse, que l'on considère comme une chance trop éloignée : c'est contre cette indifférence qu'il faut réagir. Cherchons de toute notre âme et avec une infatigable persévérance les moyens de perfectionner les institutions de prévoyance mutuelle, et de les vulgariser de plus en plus.

---

5. — Les assurances et les sociétés coopératives.

Tout ouvrier prévoyant devrait avoir la précaution de s'assurer contre les risques de maladie et de mort.

Les nombreuses sociétés de secours mutuels, établies dans presque toutes les localités, assurent à leurs affiliés les secours médicaux et pharmaceutiques gratuits et une indemnité pendant les maladies.

Quant à l'assurance sur la vie, il faut user de prudence. En effet, il n'est pas facile de savoir si une société offre des garanties suffisantes. Peut-être l'État, comme en Allemagne, arrivera-t-il à assurer lui-même les victimes du travail. Ce serait un immense bienfait pour la famille de l'ouvrier, pour sa veuve et ses enfants, qu'une mort prématurée laisse sans soutien.

L'institution des sociétés coopératives de consommation tend à prendre une grande extension.

En Belgique, il en est plusieurs qui prospèrent et dont le capital est déjà très important.

« En Angleterre, on a calculé que depuis vingt-cinq ans, les bénéfices répartis entre les sociétaires se sont élevés à la somme prodigieuse de cent trente-sept millions de francs. — Ernest Gilon : *La lutte pour le bien-être*, page 362.

Vous connaissez le fonctionnement de ces sociétés. Les participants s'associent pour acheter en gros les choses nécessaires à la vie : pain, viande, café, sucre, etc. ; pour fonder des boulangeries, des boucheries, des brasseries.

On vend aux associés les objets à très bas prix et à la fin de l'année on partage entre tous les bénéfices résultant de l'opération.

Je vous conseille l'affiliation aux sociétés coopératives. En entrant dans ces associations, vous deviendrez naturellement économe et prévoyant.

Ces dépenses que vous ferez en commun pour vous procurer l'alimentation, le vêtement, les choses nécessaires à la vie, vous donneront l'esprit d'ordre, de régularité, vous apprendront à calculer, vous feront éviter les frais inutiles et vous éloigneront par conséquent de l'ivrognerie.

Votre esprit étant dirigé vers les idées de conservation, vous apprendrez aussi à soigner vos intérêts. Et ce sera le moyen d'éviter l'achat à crédit qui est la ruine des travailleurs, qu'elle met dans une perpétuelle dépendance vis-à-vis de leurs créanciers.

Devenu participant dans ces grandes entreprises en coopération — qui ne peuvent manquer de prospérer si elles sont dirigées par des personnes honnêtes et intelligentes — vous aurez votre part de capital à sauvegarder.

Et alors, étant vous-même propriétaire, vous comprendrez mieux l'absurdité du système anarchique et communiste, et vous deviendrez nécessairement conservateur dans le sens vrai du mot.

Vous serez conservateur de l'ordre établi, conservateur de la propriété d'autrui, car vous aurez vous-même intérêt à ce qu'on respecte votre bien, au même titre que celui de tous vos concitoyens.

CONCLUSION

Après avoir vu, dans les pages qui précèdent, *ce que l'intempérance coûte au travailleur en moralité, en santé, en argent*, pouvez-vous ne pas être convaincu que l'ivrognerie est la cause la plus puissante des maux qui affligent l'humanité?

Cette passion maudite ne rend-elle pas l'homme misérable, infirme, criminel?

Soldat, il désobéit à ses chefs; fils ingrat, il méconnaît ses parents; époux, il martyrise sa femme; père, il se montre cruel envers ses enfants.

A l'accroissement de la consommation alcoolique succède constamment une marche ascendante de la criminalité.

Les directeurs de prisons proclament unanimement que *septante-cinq pour cent* de leurs pensionnaires doivent leur condamnation à l'abus des boissons fortes.

Tandis qu'en 1840 il y avait seulement 9,000 condamnés par les tribunaux correctionnels, en 1880 ce chiffre montait à 17,000, et en 1884 il s'élevait à près de 20,000. Mais aussi, depuis ces quarante années, la consommation alcoolique a plus que doublé.

A quoi faut-il attribuer cette constante progression? A l'intempérance, oui, encore et toujours à l'intempérance.

L'eau-de-vie altère la puissance physique et la puissance intellectuelle de l'homme et elle ne tarde pas à les détruire l'une et l'autre.

Les docteurs Crocq et Carpentier ont constaté que, sur cent cadavres d'individus qui meurent dans les hôpitaux de Bruxelles, il en est quatre-vingts qui ont dans leurs organes les signes les plus évidents des ravages causés par l'alcool.

Pensez donc, sur cent malheureux qui meurent à l'hôpital, il y en a quatre-vingts qui portent le stigmate de l'empoisonnement par les liqueurs fortes.

L'intelligence, ce que l'homme a de plus noble, ce qui le distingue de la brute, ce qui en fait une créature raisonnable, est bientôt frappée à mort.

Le cerveau, brûlé, ratatiné, cesse de fonctionner; toute la machine se détraque; les idées saines font place au délire, à la déraison, à l'aliénation mentale, au suicide, à la férocité homicide.

Les nations sont ruinées par le fléau de l'alcoolisme.

Si les Belges buvaient annuellement un dixième de moins qu'ils ne boivent, ils feraient une économie de plus de **quarante millions de francs.**

On boit en Belgique pour 425 à 450 millions de francs annuellement.

Somme presque double du budget de l'État.

Si pendant quatre années le peuple belge cessait de boire du genièvre, de l'eau-de-vie, des liqueurs fortes, toutes les dettes de la patrie pourraient être éteintes grâce à cet argent épargné.

L'ouvrier intempérant sera toujours pauvre, misérable, mendiant; sa mauvaise conduite lui fait perdre de nombreuses journées, le rend malade et le conduit à l'hôpital, d'où il ne sort que pour aller pourrir au cimetière.

L'abus des liqueurs, de la bière, du tabac, les chômages répétés, font subir au buveur une perte énorme qui, au bout de dix, de vingt, de trente, de quarante années, s'élève, en comptant les intérêts accumulés, à la somme véritablement fabuleuse, de **trente à quarante mille francs.**

Je n'ai pas besoin de vous rappeler les calculs qui prouvent cette assertion, j'y ai suffisamment insisté dans la première partie de cet ouvrage.

Tel est, résumé en traits rapides, l'effrayant tableau de l'intempérance.

Ces modestes pages ont été écrites principalement à votre intention, jeune homme, qui allez entreprendre l'apre lutte pour l'existence. Elles ont pour but de vous faire connaître les dangers auxquels s'expose celui qui se laisse dominer par cette fatale passion.

C'est ordinairement durant les années de la jeunesse que vient la tentation de boire, et c'est dès lors que vous devez tâcher d'y résister.

Si vous prenez de bonnes habitudes pendant votre adolescence, votre caractère se formera, vous acquerrez de l'énergie, vous refoulerez vos mauvais instincts et, lorsque viendra l'âge mûr, vous recueillerez les fruits de vos courageux efforts.

Ce ne sont pas, croyez-le bien, les talents, les aptitudes extraordinaires qui font les grands hommes.

Il en est beaucoup qui, doués des dons les plus heureux de l'intelligence, possédant une mémoire remarquable, un esprit fin, un jugement droit, n'ont jamais pu arriver à rien, parce qu'il leur manquait une qualité maîtresse, la persévérance dans le travail et dans la bonne conduite.

Tandis qu'une foule de personnages qu'aucune qualité de l'esprit ne distinguait, sont parvenus au faîte de la fortune et des honneurs, grâce uniquement à leur énergie, à leur ténacité, à leur obstination dans le travail et dans l'étude.

Que de fois n'a-t-on pas dit : le génie c'est la patience!

Shakspeare, Laplace, Lagrange, Gassendi, Kepler, Hunter, Sixte-Quint, Christophe-Colomb, Coock, Livingstone, Massena, cent autres encore, ont travaillé obscurément pendant de longues années avant de devenir célèbres.

C'étaient tous des ouvriers, des fils de prolétaires, comme vous peut-être, possédant, comme l'on dit, le feu sacré; la puissance de leur volonté, leurs efforts pour écarter les obstacles semés sur leur route les ont fait triompher, et ils ont réussi à dépasser de beaucoup la foule de leurs contemporains.

Vous aussi vous pouvez aspirer aux honneurs, à la richesse, à la gloire, si vous le voulez fermement ; mais à une condition : *c'est d'avoir une bonne conduite.*

Rappelez-vous ces trois mots, inscrits au frontispice de ce livre : ils montrent d'une façon frappante et concise les conséquences d'un vice qui détruit les plus brillantes qualités, qui enlève à l'homme la fortune, la santé, l'honneur :

MISÈRE, MALADIE, CRIME!

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

Page 4 en bas :

Il est dangereux, sans doute, de combattre une passion dont tant d'hommes sont les esclaves, qui est exploitée par une légion d'intéressés, riches, puissants, solidement organisés, formant, pour ainsi dire, un État dans l'État.

Mais ces considérations ne peuvent pas nous arrêter, car il s'agit de prémunir contre les conséquences désastreuses de l'ivrognerie, la partie la plus nombreuse et la plus intéressante de la nation, les ouvriers, les pères de famille.

En réduisant le nombre des buveurs, nous diminuerons la foule des déshérités de la fortune, des vagabonds, des criminels, de tous ceux qui n'ayant rien à perdre, étant sans conscience et sans honneur, cherchent à renverser les institutions, à provoquer les pillages, les révolutions et l'anarchie.

C'est dans la grande armée des intempérants que se recrutent les mécontents et les plus audacieux soldats des émeutes futures.

Serrons donc nos rangs, unissons nos efforts pour éclairer nos frères, et particulièrement les jeunes gens, sur les maux auxquels l'intempérance les expose.

Enrôlés sous la bannière de la défense sociale, servons notre patrie et combattons pour elle en élevant un rempart pour la protéger contre les assauts furieux de l'alcoolisme, dont la puissance dévastatrice s'accroit tous les jours.

Page 5 :

Veuillez ne point oublier, dans tout le cours de cet ouvrage, que j'ai uniquement en vue l'ouvrier intempérant, le buveur de profession; de là sont déduits tous mes calculs, mes raisonnements, mes conclusions.

Page 8, ligne 5, en remontant, au lieu de : *trois mille quatre cent nonante-sept* (3,497), lisez : *deux mille quatre cent nonante-six* (2,496).

Page 16, ligne 16, au lieu de : *quarante* à *cinquante*, lisez : *trente* à *quarante*.

Page 23, après la ligne 14, en remontant, lisez :

Ainsi le Dr Rochard, dans une savante étude, publiée en 1886, par la *Revue des deux mondes*, estime qu'il suffit d'un demi-litre d'alcool absorbé en un jour, pour produire une incapacité de travail équivalente à une journée d'ouvrage.

M. le Dr Petithan affirme que, en Belgique, 100,000 personnes consomment un demi-litre de genièvre par jour et 50,000 personnes en consomment un litre par jour.

Page 24, ligne 9, en remontant, au lieu de : *plus de la moitié*, lisez les trois quarts

Page 24, ligne 3, en remontant, lisez : en décomptant environ cinq millions et demi affèrents au culte et à divers autres postes, il reste dix millions exclusivement imputables aux frais de justice, établissements de bienfaisance et d'aliénés, écoles agricoles, prisons; 75 % ou sept millions et demi de francs, doivent donc être comptés à l'actif du vice de l'ivrognerie.

Page 25, ligne 24, lisez : depuis 1881, la consommation des boissons fermentées s'est constamment accrue; aussi peut-on affirmer que l'on boit maintenant en Belgique plus de quinze millions d'hectolitres de bière par an.

Au prix de 12 ou 14 centimes le verre, dit M. Laurent, page 40, la brasserie peut livrer une excellente bière. Or, d'après le même auteur, page 105, en comptant trois chopes au litre, — c'est-à-dire, 36 à 42 centimes au litre — les gosiers de Bruxelles et de ses faubourgs absorbent, par année, la bagatelle de **cinq cent millions** (500,000,000) de chopes de bière.

Dans les parties du pays où le verre de bière se vend 10 centimes, le débitant retire 30 à 32 francs de l'hectolitre. Il faut donc rectifier la somme des dépenses inutiles d'après cette estimation.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

L'INTEMPÉRANCE 3

I. — MISÈRE. 5

1. — Les liqueurs 5
2. — La bière 7
3. — Le tabac 9
4. — Journées perdues 11
5. — Perte d'emploi 13
6. — Jours de maladie 14
7. — Total des pertes. 16
8. — Ce que perd la nation 18

Consommation 18
Salaires 22
Morts 23
Frais de justice 24
Récapitulation 25

II. — MALADIE. 27

1. — Funeste puissance de l'alcool. 28
2. — Le cerveau des ivrognes 30
3. — Leurs poumons. 32
4. — Leur estomac. 34
5. — Leur cœur 35
6. — Leurs enfants. 36
7. — Leur mortalité 39
8. — Les préjugés 41
9. — Où est le poison. 46

Pages.

III. — CRIME. 49

1. — L'ivrogne est malheureux. 50
2. — Joueur, ouvrier inhabile. 52
4. — Querelleur. 53
4. — Criminel 54
5. — Soldat indiscipliné. 55
6. — Mauvais fils 58
7. — Mauvais époux. 59
8. — Mauvais père 62
9. — Suicide. 63
10. — Conséquences sociales 65

IV. — De quelques moyens d'éviter l'intempérance. 67

1. — Les distractions 68
2. — L'épargne. 72
3. — La caisse d'épargne 75
4. — La caisse de retraite 77
5. — Les assurances et les sociétés coopératives 79

Conclusion 81

Additions et corrections 85

ÉTUDE

SUR

QUELQUES PARALYSIES D'ORIGINE PSYCHIQUE.

ESSAI DE PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

PAR

A. GRAFÉ,

PROFESSEUR A L'ATHÉNÉE ROYAL DE LIÉGE.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 3 juin 1889.)

AVANT-PROPOS.

Le sous-titre que l'on vient de lire ne doit pas induire en erreur touchant la méthode adoptée par nous dans le cours du présent travail. La psychologie expérimentale n'est pas, à notre avis, celle qui répudie tout moyen d'information autre que le contrôle des sens; nous étendons ce nom à une science plus large, faisant appel à l'expérience interne aussi bien qu'à l'expérience externe, parlons mieux, à l'expérience en général et sous toutes ses formes, qu'elle soit conditionnée ou non par le jeu de nos organes. Or les faits dont nous allons nous occuper ont ceci de particulier (et de désavantageux pour l'observateur) qu'ils sont pour ainsi dire placés à la limite commune des deux sphères de recherche que nous venons de distinguer : obscurs et de faible conscience, au point qu'il est à peu près impossible au sujet en qui ils se produisent de les saisir au passage et *à fortiori* de les fixer dans sa mémoire, ils ne sont guère plus accessibles à celui qui veut les atteindre du dehors et dans leurs manifestations sensibles. On verra par quel biais nous avons essayé d'en démontrer l'existence et l'utilité — combinant pour cela l'usage de l'aperception interne immédiate et de l'analyse psychologique avec l'emploi de l'induction et de l'analogie, spécialement appliquées à l'interprétation de certains cas pathologiques. C'est assez dire que nous n'entendons pas revendiquer pour nos conclusions un caractère de certi-

tude absolue (résultat assez difficile à obtenir en une matière du genre de celle-ci); puissent-elles avoir atteint au moins un degré de haute probabilité! — Au demeurant le lecteur pourra, nous l'espérons, se faire une opinion par lui-même sur cette question, car nous avons pris soin de mettre, comme on dit, toutes les pièces du procès sur le bureau.

ÉTUDE

SUR

QUELQUES PARALYSIES D'ORIGINE PSYCHIQUE.

I.

EXPOSÉ DES FAITS. — PREMIÈRE POSITION DE LA QUESTION.

Dans une note adressée en 1854 à l'Académie des sciences de Paris, Duchenne (de Boulogne) — le premier que je sache — attirait l'attention du monde savant sur un phénomène étrange et vraiment digne de fixer les regards du psychologue aussi bien que ceux du physiologiste : je veux parler de l'impuissance où se trouvent certains malades de remuer tel ou tel de leurs membres aussitôt qu'ils ne peuvent plus en suivre les mouvements par le moyen de la vue. Depuis, on a observé et décrit plusieurs autres cas de même nature. Ces faits constituant la base expérimentale de la théorie que je vais essayer de construire, il convient d'en présenter d'abord un dénombrement aussi exact et aussi complet que possible.

Nous avons, pour commencer, les trois sujets présentés par Duchenne (voir *Traité de l'électrisation localisée*, 1re édition, pp. 415-422) et dont le premier a été examiné par lui vers la

fin de 1848, le troisième au commencement de 1853 [1]. Vient ensuite un fait recueilli par le Dr Martin Magron et publié, selon Duchenne, dans la *Gazette hebdomadaire* de 1858 et dans la *Gazette médicale* de 1859 [2]. Dans l'intervalle se place un cas cité par Duchenne en 1855, mais dont il n'est donné de relation qu'en 1859 (tome XIII des *Archives générales de Médecine,* pp. 50 et 51). Un sixième exemple de cette affection a fourni à M. Liégeois la matière d'un travail inséré dans la *Gazette médicale* de 1870 (pp. 7 et suiv.), tandis qu'un autre fait le sujet d'un mémoire des plus intéressants, publié par M. Lasègue

[1] Ce dernier est apparemment le même que celui dont M. Briquet (*Traité de l'hystérie*) nous entretient en ces termes : « J'ai vu une jeune » fille dont toute la peau et tous les muscles étaient anesthésiés... » Obligée de rester au lit toute la journée à cause de la faiblesse de la » contractilité des muscles, elle ne pouvait se servir de ses mains qu'à » l'aide de la vue, qui était en quelque sorte le seul sens qui gouvernait » tout. L'insensibilité de ses membres était si profonde qu'en lui bandant » les yeux on pouvait l'enlever de son lit, sans qu'elle eût la moindre » idée de ce qui s'était passé. Elle comparait la sensation qu'elle éprou- » vait ordinairement à ce que devrait éprouver une personne suspendue » en l'air par un ballon. » (Cité par Ribot, *Revue philos.*, t. VIII, p. 368, note 1.) Cf. le texte de Duchenne (*Électris. local.*, pp. 418 et 419), et l'on verra pourquoi nous concluons à l'identité des malades visées dans ces deux relations.

[2] *Archives générales de Médecine,* 1859, t. XIII, p. 50; *Physiologie des mouvements,* 1867, p. 779; *Électris. local.*, 3e édit., p. 791. Ce cas, est-il dit en ce dernier endroit, a été recueilli à l'Hôtel-Dieu, service de M. Jobert (de Lamballe). En dépit de toutes ces indications il m'a été impossible de mettre la main sur cette note, ni même de retrouver quelque vestige de son existence. Plusieurs médecins de France et de Belgique ont bien voulu m'aider dans cette recherche; M. J. Hayem, entre autres, après avoir dépouillé — sans succès — les tables des *Archives générales de Médecine,* de la *Gazette hebdomadaire,* de la *Gazette des Hôpitaux,* de l'*Union médicale,* de la *Gazette médicale,* les *Comptes rendus de la Société de biologie,* les tables de Schmidt, de Canstatt, les *Mémoires* de Macario, de Topinard, etc., incline à croire que ces observations ont fait l'objet d'une communication purement verbale, et que c'est ainsi qu'il faut s'expliquer leur disparition.

dans les *Archives générales de Médecine* 1864, pp. 385-402 [1]. Duchenne parle encore (*Électris. loc.*, 3e édit., p. 791) de « plusieurs cas-types » de cette maladie rencontrés par lui à l'hôpital du Midi, en 1870, et de trois femmes du service de M. Fournier à l'hôpital de Lourcine, chez lesquelles on a constaté ce qu'il appelle l'abolition de l'aptitude motrice indépendante de la vue. On peut aussi ranger dans la même catégorie deux cas, d'ailleurs très curieux, dont M. Trousseau touche un mot dans son article sur l'ataxie locomotrice (*Dict. de Jaccoud*, tome III, p. 781, 1865) [2], malheureusement sans

[1] Duchenne prétend avoir vu deux cas de ce genre au service de M. Lasègue, mais dans la notice à laquelle il nous renvoie il n'est question que d'une patiente de cette espèce.

[2] Bien que dans ce passage il ne soit pas fait mention expresse de paralysie, nous avons le droit, ce me semble, d'admettre l'existence de ce symptôme. L'une de ces malades, est-il dit, « était obligée de noter » la place où elle mettait ses mains avant de s'endormir pour être sûre » de les retrouver dans l'obscurité. » Ces mains ayant conservé leur sensibilité cutanée, il y avait un moyen bien plus simple de les « retrouver », si la patiente avait gardé la faculté de les mouvoir pendant la nuit, c'était de les appliquer l'une contre l'autre, ou contre une partie du corps restée sensible, ou tout bonnement contre le premier objet venu : du moment qu'elle les sentait, elle devait savoir où elles étaient, à moins d'avoir perdu le pouvoir de localiser les impressions cutanées venant de ces organes. Mais cette dernière particularité n'aurait pu échapper aux explorations de l'expérimentateur, lequel n'a constaté pour toute anomalie de la sensibilité qu'une « obtusion du tact assez légère et bornée » à une région circonscrite du tronc. » Si donc cette personne n'usait pas, au besoin, du moyen que nous venons de dire, c'est assurément parce que ses mains étaient condamnées à l'immobilité quand elle était surprise par les ténèbres avant d'avoir pris la précaution ci-dessus mentionnée.

L'auteur ajoute : ces malades « étaient hors d'état d'indiquer au juste » la position de leurs membres à moins de la vérifier par la vue. » Mais par quoi est déterminé ce manque de vérification de la vue? Est-ce par le fait de l'obscurité? Est-ce par l'interposition d'un corps opaque placé entre l'œil (ouvert et pouvant voir) et la main de ces personnes? Le texte cité par Trousseau ne nous apprend rien à cet égard. Et cette ignorance dont il vient d'être parlé était-elle d'ordre purement

nommer l'auteur ni désigner l'ouvrage auquel il emprunte ces renseignements [1]. Enfin M. L. Baillif a observé sur des malades du service de M. Lasègue (hôpital Necker, 1867) certains phénomènes rentrant tout à fait dans le genre de ceux que nous allons étudier. « Les yeux, dit-il à ce propos, jouent dans bien des cas un rôle qu'il serait intéressant d'étudier : cette hystérique, qui ne pouvait tirer la langue que lorsqu'elle la voyait dans un miroir; cette autre, dont le bras avait été, par la foule, placé derrière son dos, et qui ne pouvait le ramener, ne le voyant pas; force lui fut de prier quelqu'un de lui rendre ce service... » (Cité par Duval, art. *Hypnotisme* dans le *Dict. de Jaccoud*, tome XVIII, p. 128. Cf. certains faits relatés par MM. Binet et Féré, dans les *Arch. de physiol.*, 1887, p. 372, et cités par nous à la page 36, note 2 de ce mémoire.)

En dehors de la France nous trouvons, dans le *Deutsches Archiv für klinische Medicin* (t. XXII, pp. 352-356, 1878), une description assez étendue d'un cas de même nature présenté par M. Strümpell [2], lequel regrette à cette occasion que « la

idéal ou théorique, ou s'étendait-elle à la sphère de la pratique, entraînant avec elle la perte de la motilité volontaire? On ne peut répondre à ces dernières questions que par voie de conjecture, mais ce que nous avons établi précédemment touchant l'état d'une de ces patientes nous permet de porter au moins celle-là sur notre liste. Au surplus elle n'y figure que pour mémoire ou à titre de curiosité, et ce n'est pas, comme on le verra dans la suite, sur cet exemple que nous nous appuierons pour édifier notre théorie.

[1] Cette circonstance n'enlève rien à la valeur de cette observation. Trousseau nous donne celle-ci comme textuelle, ou du moins il en met le texte entre guillemets, et l'on peut croire qu'il cite avec exactitude. Contre le fond il n'élève aucune critique, bien qu'on ait voulu, à ce qu'il paraît, tirer de ces faits un argument contre la thèse qu'il soutient sur l'existence et la nature du sens musculaire. Il se borne à constater une lacune dans cette description, à savoir qu'il n'y est pas fait mention de l'état de la sensibilité articulaire chez ces deux sujets. Nous reviendrons sur ce point. En attendant, force nous est — pour le besoin de la concision — d'appeler ces deux patientes les malades de Trousseau.

[2] Ce cas n'est autre, selon toute apparence, que celui dont parle M. W. James (*The feeling of effort*; Boston, 1880, p. 21) comme ayant été observé par Takàcs (*Arch. für Psychiatrie*, t. X, 2ᵈ cahier, p. 533).

découverte » de Duchenne ait jusqu'à ce jour excité si peu la curiosité de l'Allemagne, et soit même demeurée absolument inconnue dans « de vastes cercles » de ce pays. Depuis, au congrès de phréniatrie tenu à Anvers du 7 au 9 septembre 1885, M. le professeur Verriest (de l'université de Louvain), signalait chez une de ses malades la présence de troubles semblables à ceux que nous venons de mentionner (voir *Compte rendu des séances de ce congrès* et *Bullet. de la Société de Médecine mentale de Belgique*, n° 38, pp. 53 et 54). Enfin, l'an dernier, M. le Dr Adamkiewicz a publié, sous le nom de *Monoplegia anaesthetica* (Vienne, *Medic. Blatt*, avril 1887), la relation d'un cas appartenant par certains côtés à la famille de ceux dont nous nous occupons.

Voilà tout [1]. C'est peu, surtout si l'on considère que certains de ces faits ne me sont parvenus que sous forme d'indications toutes sommaires, et que d'autres sont présentés dans un exposé assez rapide et comme noyés sous un flot de considérations générales. En somme, il n'y a que le troisième sujet de Duchenne, celui de Lasègue, ceux de MM. Strümpell et Verriest sur lesquels je possède une relation de quelque étendue. Il est aisé de prévoir dans quelles difficultés vont nous entraîner cette pénurie de détails et le manque d'observations à nous personnelles [2] ; mais, laissant de côté pour le moment les divergences, lacunes ou obscurités qui peuvent résulter de ces cir-

[1] Ou du moins tous les matériaux que j'ai pu réunir sur la question. Est-il besoin d'ajouter que je crois cette liste fort incomplète, — sans parler, bien entendu, des accroissements et des surprises que nous réserve l'avenir? — D'autres, plus heureux que moi, ou mieux placés pour centraliser les renseignements, pourront sans doute enrichir ce catalogue de faits nouveaux, sur lesquels viendra s'élever une théorie plus solide, plus sûre et plus précise que la mienne.

[2] Il ne m'a pas été donné d'observer par moi-même un seul de ces patients, pas même la malade du Dr Verriest, cette femme ayant été guérie subitement (en apprenant la mort de son père) quelques mois après la publication du travail qui la concernait.

constances, notons un trait manifeste, indéniable, commun à tous ces états pathologiques, c'est la formation d'une paralysie limitée, mais radicale, durant aussi longtemps que ces personnes demeurent plongées dans l'obscurité, ou qu'elles ont les yeux fermés, ou même — du moins la chose a été constatée sur plusieurs d'entre elles — aussi longtemps qu'elles tiennent leurs regards détournés de dessus leurs membres entrepris.

Que faut-il penser de cette paralysie? Quelle en est la nature et l'origine? — Telle est la question à laquelle nous allons essayer de répondre — en tant qu'elle relève de la psychologie.

II.

DISCUSSION PRÉALABLE.

Et d'abord, il nous est permis d'écarter sans discussion l'hypothèse d'une lésion organique, interrompant d'une manière durable ou définitive la circulation des « courants » [1] nerveux ou musculaires, sans lesquels nous ne pouvons réaliser de mouvement. Une paralysie qui disparaît et s'évanouit sans laisser de trace, aussitôt que le sujet ouvre les yeux pour regarder telle partie de son corps ou qu'il les porte d'un point à un autre, une paralysie de cette espèce est liée à des conditions plus instables, plus fugitives que celles d'une solution de continuité entre les éléments anatomiques des trajets musculaires ou nerveux.

Écartons de même l'hypothèse qui met la cause de cette paralysie dans une certaine paresse des muscles intéressés. Cette résistance étant surmontée sans la moindre peine chaque

[1] Autant vaut employer cette expression qu'une autre pour désigner le procès physiologique qui se déroule dans la profondeur des fibres musculaires et du tissu nerveux chaque fois que s'accomplissent des mouvements dits volontaires.

fois que le patient peut user du contrôle de la vue [1], pourquoi en serait-il autrement lorsqu'il cesse de voir les extrémités dont il veut se servir? Je veux bien qu'il soit victime, au commencement, des perturbations que le mal peut avoir déterminées à son insu dans le jeu des muscles dont il s'agit; la même chose arrive aux parétiques dans le début de leur affection, lorsqu'ils ont à apprécier ou à réaliser des mouvements au moyen de leurs membres embarrassés. Mais bientôt on voit ces malades rectifier leurs erreurs et corriger ces impulsions — au point que souvent il n'y paraît plus ni pour les autres, ni pour eux-mêmes. Pourquoi n'en irait-il pas de semblable manière avec nos sujets? Pourquoi, après tant d'expériences et de mécomptes, ne se tiendraient-ils pas pour avertis et ne s'habitueraient-ils pas à développer juste la quantité d'énergie musculaire dont ils ont besoin pour exécuter les mouvements dans ces conditions nouvelles? « J'ai fait, déclare M. Strümpell (*l. c.*, p. 360), soulever plusieurs fois à ma patiente, ayant les yeux ouverts, un poids de dix livres. Lui ayant ensuite clos les paupières, je l'ai priée de lever cet objet encore une fois, après le lui avoir — à son insu — retiré de la main. Bien que, d'après des expériences connues (?), elle envoyât des innervations à tout le moins aussi violentes que dans les cas précédents (trotzdem sie nun nach bekannten Erfahrungen jedenfalls wieder so stark innervirte, wie sie vorher nöthig hatte, um das Gewicht zu heben.....), elle ne parvenait plus à soulever cette main. » Dira-t-on que cette personne était empêchée d'agir en ces moments-là par suite de l'affaiblissement de certaines parties de son système nerveux, ou parce qu'elle était privée du contrôle de la vue? Alors on introduit une condition nouvelle dans

[1] L'expression de contrôle de la vue, que nous emploierons souvent pour désigner cette influence, ne doit pas être considérée comme préjugeant une solution impliquant examen, délibération, en un mot opération intellectuelle. Nous nous servons de ce terme uniquement pour décrire les choses telles qu'elles nous apparaissent au premier abord, sauf à voir ensuite si la critique viendra confirmer cette impression première.

cet essai d'explication, condition qui tient l'autre sous sa dépendance, et ne nous permet pas de considérer celle-ci comme la vraie cause de la paralysie.

Ainsi, c'est dans la sphère de la vie psychique, ou du moins dans le fonctionnement des centres et des trajets nerveux, qu'il faut chercher la raison nécessaire et suffisante des troubles énumérés ci-dessus. Mais, avant de nous engager dans cette voie et pour délimiter autant qu'il se peut le champ de nos investigations, nous examinerons si le sens de la vue jouit en réalité de la position privilégiée que semble lui accorder l'expérience, et s'il n'existe pas d'autres moyens de rendre à ces malades la libre disposition de leurs membres paralysés.

Nous n'avons pas, je pense, à nous occuper ici du rôle des sensations gustatives. Leur influence, si elles en ont en semblable matière, ne peut dépasser la sphère des mouvements linguaux : or dans toute cette partie de notre travail nous étudierons uniquement le jeu des quatre extrémités (y compris celui de leurs segments et articulations), quitte à voir ensuite si nous pouvons étendre la portée des conclusions obtenues à la motilité des muscles volontaires en général.

Passons au sens de l'odorat. M. Verriest a enduit d'une substance odorante la main de sa paralytique, dans l'espoir que les émanations qui en proviendraient décèleraient à cette personne la situation de cet organe et lui permettraient de s'en servir. Il n'en a rien été, « le défaut d'intelligence de la malade et le manque de suite dans les idées formant un obstacle qui n'a pu être franchi. » (*Compte rendu cité*, p. 7.) L'auteur ajoute : « Il est du reste pour le moins douteux que, même dans de meilleures conditions, on eût réussi. » Et de fait on ne voit pas quelle connexion pouvait s'établir entre l'activité du nerf olfactif et celle des nerfs moteurs des bras ou des jambes.

J'en dirai autant des sensations acoustiques. Si celles-ci (comme d'ailleurs celles de l'odorat et du goûter) pouvaient fournir un moyen quelconque de sortir d'embarras, nos sujets ne seraient pas restés longtemps sans le remarquer et sans

avoir tiré parti de cette propriété : le hasard d'abord, puis les tâtonnements voulus les auraient bientôt mis sur le chemin de cette découverte. On sait quel usage les aveugles font de leur ouïe pour régler et diriger leurs mouvements, et il sera question tout à l'heure d'un enfant qui, privé de tout contrôle sur le jeu de ses extrémités, n'en parvient pas moins à se servir correctement de celles-ci, voire même pour écrire (ou du moins peu s'en faut) tant qu'on lui permet d'écouter le bruit qu'il fait avec son crayon sur le papier; lui bouche-t-on la seule oreille par laquelle il entende encore, il ne peut plus même atteindre ce papier; s'il le rencontre par aventure, il ne fait qu'y griffonner des traits au hasard et sans suite (*Deutsches Archiv f. klin. Medic.*, t. XXII, pp 341 et 342). Il est vrai que ni cet enfant ni ces aveugles ne sont jamais réduits, comme nos patients, à un état d'*incapacité absolue*; ils ont simplement perdu le pouvoir de coordonner et d'exécuter divers actes plus difficiles à réaliser que d'autres. La même infirmité reparaît, à des degrés variables, chez la plupart d'entre nous lorsque, fermant les yeux ou plongés dans une obscurité complète, nous essayons d'accomplir un travail délicat, requérant l'application continuelle de la vue.

Les expériences faites sur nos malades confirment ce que nous venons de dire touchant l'inutilité des sensations auditives dans le fonctionnement du mécanisme que nous analysons, ou du moins elles n'infirment en rien la validité de nos conclusions. M. Verriest (*l. c.*, p. 6) a usé de cette stimulation sous une forme toute particulière; il s'est adressé à l'audition verbale de sa malade. Il a parlé à celle-ci de main et de mouvement; il a insisté et répété les mots de bras, doigts, etc., et la désignation des actions réalisées par le moyen de ces organes, telles que serrer, étendre, presser, gratter, frapper, etc. « Toutes mes interpellations, dit-il, restèrent vaines; la femme se troublait, devenait nerveuse et craintive; des spasmes partiels la saisissaient, elle se dérobait à la pression et, un jour que je voulus insister plus vivement et plus longtemps, elle fut saisie d'une formidable crise hystérique qui la mit une heure hors de

connaissance et la laissa brisée et défaite pour plusieurs jours. D'autres fois, un sommeil hypnotique s'emparait d'elle et je dus abandonner ces tentatives. » Cependant cette personne n'était pas atteinte de surdité mentale ou autre (Seelen- oder Rindentaubheit, comme dirait M. Munk) : lorsqu'on lui assurait, par exemple, ses yeux étant clos, qu'elle était privée de son bras, elle cherchait aussitôt ce bras de la main restée libre, tournait la tête de ce côté, s'agitait, se démenait comme un enfant, ne comprenant pas ce qu'on lui voulait [1].

Les expériences instituées par M. Liégeois ne me paraissent pas plus concluantes. Il s'agit d'une femme paralysée du « sentiment » de tout le côté gauche et amaurotique du même côté. Elle n'accuse aucun trouble en ce qui regarde l'audition. « Cependant, nous dit l'auteur, voulant nous en assurer, nous plaçons notre doigt dans l'oreille gauche (côté paralysé); elle nous assure qu'elle entend autant qu'avant; puis plaçant le doigt dans l'oreille droite, nous sommes tout étonnés de la voir tomber sans mouvements; nous répétons cette expérience plusieurs fois et toujours elle s'affaisse sur elle-même sans pouvoir prononcer une parole tant que le doigt reste dans l'oreille droite. Enhardi peu à peu, nous nous proposons d'étudier le phénomène plus complètement, et dans une première expérience où je lui introduis sans qu'elle s'en doute le doigt dans l'oreille droite alors qu'elle était assise, nous voyons que l'intelligence est complètement abolie, le pouls reste le même, les mouvements respiratoires sont notablement affaiblis, le regard est fixe, immobile; si on la brûle, la pince, l'électrise, elle reste insensible à tous ces excitants du côté paralysé, comme du côté non paralysé. Dans une troisième expérience, je la surprends par derrière au moment où elle causait avec sa voisine et où elle prononçait la première syllabe du mot *personne*, et aussitôt elle s'arrête après avoir prononcé

[1] J'emprunte ces derniers détails, non pas à la relation imprimée que j'ai citée d'abord, mais à une lettre que M. le docteur Verriest a eu l'obligeance de m'écrire au sujet de cette malade.

la syllabe *per ;* même phénomène d'insensibilité et de perte intellectuelle. Dans une quatrième expérience, je la surprends alors qu'elle buvait un verre d'eau à pleine gorgée ; j'introduis mon doigt dans son oreille au moment où le pharynx est élevé à son summum ; la bouche entr'ouverte me permet de voir le liquide resté dans l'entonnoir pharyngien complètement immobile. Je laisse le doigt, la malade revient à elle, exécute un mouvement respiratoire, un peu d'eau pénètre dans le larynx, provoque une sorte de toux ; avant que celle-ci soit terminée, tout est rentré dans l'ordre (*l. c.*, p. 7). » Telle est cette observation, que j'ai voulu citer *in extenso,* afin de permettre au lecteur de se faire une opinion par lui-même sur l'interprétation d'un cas aussi singulier.

Ces accès de paralysie, devons-nous les rapporter directement à l'obturation de l'oreille? Ou sont-ils déterminés par l'état d'anesthésie générale dont il vient d'être parlé, état qui serait lui-même provoqué par l'obturation de l'oreille? Si cette dernière explication était la bonne, l'influence de l'ouïe sur la suppression et sur la restauration de la motilité ne serait qu'indirecte ou médiate, et nous n'aurions pas à nous en occuper ici. Mais avant d'en venir à ce problème, il faudrait en élucider un autre qui soulève de nouvelles difficultés : qu'est devenue chez cette malade, lorsqu'on lui bande les yeux, l'action de la sensibilité visuelle au contrôle de laquelle n'a pu résister (que nous sachions) aucune paralysie du genre de celles qui nous occupent? C'est ce que M. Liégeois oublie de nous apprendre, au moins dans le travail que j'ai sous les yeux. Il intitule à la vérité un des chapitres de ce mémoire : Influence de la vue sur les mouvements, mais il ne fait qu'y effleurer ce sujet, et cela en termes des plus généraux. Voici d'ailleurs ce passage. « Qu'arrive-t-il chez les malades atteintes de paralysie musculaire auxquelles on donne la main à serrer? Si leurs yeux sont ouverts, elles arrivent jusqu'à la main, l'embrassent dans tout son pourtour avec la même aisance, la même facilité qu'elles le font avec l'autre ; qu'on leur dise de la serrer, elles ne le feront en général qu'imparfaitement. Si on leur ferme les yeux avant

de leur dire d'approcher de la nôtre, elles n'y arriveront point, soit qu'il y ait abolition des mouvements ou perversion. » C'est là tout; et nous ne savons même pas si l'auteur range dans cette classe la patiente au sujet de laquelle il a publié cet article, ni si, lorsqu'on ferme les yeux à cette personne, il se produit une abolition ou une simple perversion des mouvements. Duchenne, il est vrai, met ce cas au nombre de ceux qu'il a observés lui-même et d'autres décrits par MM. Martin Magron et Lasègue, puis il ajoute : « Tous ces faits, dont le premier recueilli par moi remonte à 1848, et qui ont été contrôlés par différents observateurs, sont acquis à la science. Ils démontrent que l'aptitude motrice se perd dans certaines conditions morbides pendant la suppression de la vue et que le retour de ce sens la rétablit. » (*Physiol. des mouvements*, p. 780.) Admettons qu'il en soit de même pour la patiente de M. Liégeois, puisque enfin Duchenne ne fait pas d'exception pour elle [1]. Comment nous expliquer alors que, lorsqu'elle porte un verre à sa bouche et que par conséquent elle tient sa main exposée à ses regards, cette main puisse être frappée de paralysie (4e expérience de Liégeois)? « C'est que, répondra-t-on peut-être, le contrôle de l'ouïe lui est encore plus nécessaire que celui de la vue. Si l'on supprime le premier, elle ne peut plus exercer de mouvements, même avec le secours du second. » Mais nous n'avons pas à peser ni à discuter la valeur de cette objection : quelles que soient les causes de ces désordres, ceux-ci sont de nature telle qu'ils sortent du cadre des phénomènes que nous nous sommes proposé d'étudier.

En effet, ce qui survient chez cette femme lorsqu'on introduit un objet dans son oreille droite, ce n'est pas seulement une paralysie motrice, c'est la suppression (temporaire, mais com-

[1] Le plus simple, en présence de toutes ces incertitudes, eût été de recourir au témoignage de M. Liégeois lui-même. Mais ce savant (qu'il ne faut pas confondre avec son homonyme et cousin, professeur à la Faculté de droit à Nancy) est mort en 1872, enlevé prématurément à la science. Même difficulté, le cas échéant, à propos des malades de MM. Duchenne, Trousseau et Lasègue.

plète) de toute activité psychique. Nous avons affaire ici à une affection comparable à celle de ces patients chez qui l'occlusion des paupières amène une obnubilation de toutes les facultés intellectuelles et sensitives (voir MM. Féré et Binet, *l. c.*, p. 373; Baillif, *l. c.*, p. 128). Tel est, par exemple, le cas pour ce soldat français, atteint à Bazeille d'une balle à la tête, qui interrompait une phrase, un mot commencé par lui, dès qu'on exerçait une pression à l'endroit de la plaie, et qui continuait cette phrase ou achevait ce mot aussitôt la pression levée, sans même se douter qu'une interruption se fût placée dans le fil de ses discours et de ses pensées (*Revue scientif.*, octobre 1874, p. 389). Nous avons ici, non seulement perte de tel ou tel mode de la motilité volontaire, mais suspension de toute activité psychique en général, avec disparition ou évanouissement de la conscience. Il en sera de même pour la malade de M. Liégeois, si bien qu'en fin de compte ces expériences ne nous apprennent rien du tout sur le rôle de l'ouïe considérée dans ses rapports directs avec la formation des mouvements volontaires.

Il y a encore la sensibilité à la douleur. M. Verriest a dirigé ses explorations également de ce côté. Le bras droit de sa patiente était complètement insensible aussi bien aux piqûres et aux brûlures qu'aux simples pressions. « Mais, dit-il (*l. c.*, » p. 6), à l'aide d'un fort courant faradique appliqué sous » forme de brosse électrique et gardé quelques secondes en » place, je parvins, comme dans la plupart des anesthésies » d'origine hystérique, à provoquer une très vive douleur. » Celle-ci n'était pas plutôt ressentie que la malade, malgré » l'écran interposé pour l'empêcher de voir, retirait vivement » le bras, ouvrait et fermait la main et la frottait contre ses » vêtements. » Cette stimulation, à ce que m'écrit M. Verriest, a été appliquée tantôt aux doigts, tantôt à la main proprement dite (métacarpe) ou au poignet. Mais est-il bien sûr que dans tous ces essais le courant induit n'a pas rencontré des nerfs de la sensibilité musculaire ou cutanée, et mis fin de la sorte, ne fût-ce que pour quelques instants, à l'anesthésie de ces organes?

La chose est au moins douteuse, étant donné le peu que nous savons sur les organes et le mode de propagation des excitations douloureuses. Ceci nous amène à parler d'autres moyens qui ont été employés, eux aussi, pour la restitution du pouvoir excito-moteur.

Certains expérimentateurs ont obtenu un résultat favorable rien qu'en mettant le membre paralysé en contact avec une partie du corps ayant conservé sa sensibilité cutanée [1]. Voilà, dira-t-on, un procédé bien net, bien simple pour tirer nos sujets d'embarras et comparable, en son genre, à l'intervention de la vue. Malheureusement ce procédé n'opère pas dans tous les cas. M. Duchenne (*Électr. loc.*, 1re édition, p. 414) avait rétabli, par l'application d'un courant induit, la sensibilité cutanée dans les membres anesthésiques de ses malades. « Après un temps assez court (de quelques secondes à quelques » minutes), ces sujets accusent d'abord un chatouillement, puis » bientôt une sensation de brûlure qui va croissant; alors la » peau est sensible au pincement, à la piqûre, etc., mais les » muscles restent insensibles comme auparavant; ni la pres- » sion du bras, ni les coups portés au niveau de la masse » musculaire ne sont ressentis. La sensibilité cutanée étant » rappelée, si l'on ordonne aux malades d'étendre ou de » fléchir l'avant-bras, la vue étant toujours masquée, les » muscles qui devraient obéir à la volonté restent inactifs » comme auparavant, même lorsqu'on réveille la sensibilité

[1] « Lorsque, dit M. Lasègue, on lui demande (à sa malade) de porter » la main à la tête, le trajet est long, sans point de repère, et elle est » incapable d'obéir. Lorsqu'au contraire on applique sa main sur sa tête » et que là on l'invite à exécuter avec les doigts des actes définis, elle » y réussit après une certaine indécision » (*l. c.*, p. 397). De même M. Verriest : « Après avoir détourné la tête de la malade et masqué son » bras par un écran, je portai la main gauche — qui jouit de toute sa » sensibilité — au contact de la droite... Ce fut avec une satisfaction » bien légitime que, après quelques rapides palpations, je vis le mouve- » ment revenir dans le membre paralysé » (*l. c.*, p. 6).

» de la peau de l'avant-bras en la pinçant ou en la frottant. » On dira peut-être pour expliquer cette impuissance comparée à l'aptitude aux réactions motrices obtenue chez d'autres patients (voir note de la page précédente) : il ne suffit pas de remettre les nerfs de la sensibilité cutanée en état de fonctionner convenablement ; il faut encore, si l'on veut donner au sujet des sensations de contact, exciter actuellement les terminaisons périphériques de ces nerfs par une stimulation adéquate. Or cette stimulation ne peut être provoquée que de deux manières : ou par l'application d'un objet quelconque sur le membre dont il s'agit, lequel demeure immobile, ou par le déplacement de ce membre venant toucher un autre corps ou simplement tendre ou plisser la peau qui le recouvre, de manière à irriter les papilles contenues dans cette partie du derme. Mais dans le dernier cas on prête au malade justement la faculté qui, dans la présente hypothèse, ne peut lui être rendue que par le contrôle des sensations cutanées, à savoir la faculté de disposer de ce membre récalcitrant ; dans l'autre on nous ramène aux expériences dont il a été parlé d'abord (p. 18, note). Ces expériences ont-elles été pratiquées par Duchenne? Le texte même que nous venons de citer donne la réponse à cette question ; mais s'il restait encore quelques doutes en l'esprit du lecteur, il suffirait, pour les lever, de lire ce que Duchenne écrit un peu plus loin à ce propos : « La sensibilité » cutanée étant ainsi rappelée en partie, je commandai à » Désirée (c'est le nom du troisième de ses sujets, *Observ.* XLVI) » de mouvoir la main ou les doigts sans les regarder, mais elle » ne remua pas plus qu'auparavant, bien que je stimulasse sa » sensibilité cutanée en frottant ou en pinçant la peau de son » avant-bras et en frappant sur la pulpe de ses doigts, ce qui » l'affectait désagréablement. »

De son côté M. Strümpell a soumis sa patiente à une épreuve du même genre qui, elle aussi, a donné lieu à un résultat franchement négatif : après fermeture des yeux il a placé la main droite de cette personne sur sa gauche (la paralysée), de manière que celle-ci pût être tâtée et palpée par l'autre, qui

sentait encore normalement ; puis il a prié cette femme de faire aller le bras ou la main gauche ; aucun mouvement ne s'est ensuivi. Mais, circonstance étrange et de nature à renverser toutes les prévisions, le même sujet peut, sans user du concours de la vue, appliquer ses mains dos à dos et les éloigner l'une de l'autre (*l. c.*, p. 353 et p. 354). En somme, on ne sait trop ce qu'il faut penser du rôle du toucher en cette matière, et tout ce qu'il nous est permis d'en dire pour le moment, c'est qu'il constitue une espèce de « succédané », opérant à merveille dans certains cas, agissant à moitié ou restant sans effet dans les autres. L'influence de la vue, au contraire, prise dans les limites que l'on sait, est immédiate, infaillible et complète : c'est là un trait qui a frappé tous les observateurs et qui s'est imposé d'abord à notre attention.

Mais il est encore un sens, ou, si l'on veut, une forme de notre sensibilité qui paraît jouir du même avantage : c'est celle qui est directement liée à l'activité de nos muscles [1]. Chaque

[1] C'est pourquoi je l'appellerai musculaire, sans tenir d'ailleurs à ce terme plus que de raison. On a critiqué l'emploi de cette dénomination, on a proposé d'y en substituer d'autres, telles que sens kinesthétique (Ch. Bastian, Charcot), sens du mouvement (Féré, Binet), etc. Mais le mouvement peut-il être *senti* ? Et, s'il peut l'être, ne doit-on pas étendre la jouissance de ce privilège au sens de la vue et à celui du contact? La légitimité des désignations que l'on vient de proposer implique la solution de ces problèmes, solution donnant une réponse affirmative à la première de ces questions, et négative à la seconde. Je m'en tiens aux faits.

Il est, je crois, bien établi que les muscles possèdent une certaine sensibilité, d'ailleurs aussi obtuse et aussi rudimentaire que l'on voudra. Ce point a été constaté par le moyen de pressions, sections, piqûres, stimulations électriques appliquées sur leurs fibres isolées et mises à nu (voir, entre autres, Duchenne, *Électr. loc.*, 3e édit., pp. 760 et suivantes) ou par les impressions de fatigue et d'épuisement si nettement localisées dans les régions où se trouvent ces organes, lorsque ceux-ci ont travaillé longtemps et avec énergie. D'un autre côté, l'on prétend (Sachs, *Arch. f. Anat.*, 1874, pp. 175, 491, 645) qu'il existe des nerfs à conduction centripète partant du sarcolemme qu'ils enlacent de leurs réseaux : ce sont là, semble-t-il, des voies toutes tracées pour porter au sensorium les mani-

fois qu'on a ravivé dans ces organes, par le moyen de l'électri-

festations de l'activité propre aux muscles; mais servent-elles vraiment à cet usage? La chose n'est pas démontrée (*vide contra* S. Tchiriew, *Arch. de physiol. normale et pathol.*, nos 2, 3 et 4).

Plusieurs physiologistes ont distingué avec soin ce mode de sensibilité propre aux muscles d'avec un autre qui a son siège ou plutôt son point de départ dans les organes sensibles (corpuscules de Pacini, Golgi, Vater, etc.), principalement répandus sur les surfaces articulaires, ainsi que dans les ligaments, fascias, tendons, aponévroses — et spécialement disposés pour recevoir les effets de la pression mécanique. Cette sensibilité, à laquelle on a donné parfois le nom d'articulaire, nous fait connaître, paraît-il, grâce à des impressions que nous rapportons au niveau des jointures de nos membres, les mouvements actifs ou passifs qui sont imprimés aux segments de ces extrémités. Elle peut subsister quand la sensibilité musculaire proprement dite a disparu (voir les exemples cités par Duchenne, *l. supra c.*, pp. 761-770; Strümpell, *l. c.*, p. 327), ou même quand les muscles se sont transformés en une masse graisseuse incapable de réagir, ainsi qu'on l'a observé dans plusieurs cas d'atrophie musculaire ou de pseudo-hypertrophie (Dr Bolko Stern, *Arch. f. Psychiatrie*, t. XVII, p. 509).

J'enveloppe, quant à moi, ces deux modes sous la dénomination commune de sensibilité musculaire, y joignant même au besoin les données de la sensibilité cutanée en tant que celles-ci relèvent de la fonction motrice.

Expliquons notre pensée.

Je meus mon bras entièrement nu dans un air calme et de température égale : les sensations cutanées occasionnées par les plissements de la peau à l'endroit des articulations et au-dessus des muscles qui interviennent, peuvent à la rigueur être considérées comme un produit du sens musculaire. Et de fait, dans les conditions normales, il est impossible de les isoler du groupe de sensations musculaires et articulaires concomitantes. Quant aux sensations qui résultent de l'application d'un corps étranger à la surface de la peau, elles constituent, pour moi, les données de la sensibilité cutanée (superficielle ou profonde) proprement dite. (Joignez aux sensations cutanées les sensations musculaires, et vous aurez ce que l'on appelle communément les sensations tactiles.)

En résumé, nous donnons au composé dont il s'agit le nom générique de sensation musculaire, parce qu'il embrasse l'ensemble des modifications sensibles survenant en nous à la suite de la contraction des muscles et de la traction des parties (os et cartilages) qui règlent la forme définitive de nos mouvements — abstraction faite de la part qui pourrait

cité [1], la sensibilité qu'ils avaient perdue, on a rendu au patient la libre disposition des parties que ces muscles sont chargés de mouvoir [2] : les déclarations de Duchenne sont formelles à cet égard. Il est à regretter toutefois que des expériences de cette nature n'aient pas été pratiquées sur chacun des malades dont nous avons parlé en commençant, et qu'on n'ait pas songé à déterminer avec exactitude l'état de leur sensibilité musculaire. Quoi qu'il en soit, et jusqu'à ce que l'expérience soit venue nous infliger un démenti sur l'un ou l'autre de ces points, notons bien les deux faits suivants : 1° il ne s'est pas rencontré jusqu'à présent d'affections du genre de celle que nous étudions, coexistant avec la conservation dûment constatée de la

revenir dans ce consensus à l'influence de tout autre stimulation externe ou interne. Ainsi compris, ces phénomènes nous renseignent non seulement sur les changements qui se produisent dans la forme de nos muscles et des organes environnants, mais encore peut-être (ceci probablement par voie d'association avec des images cutanées ou visuelles) sur la direction et l'étendue des mouvements déterminés dans nos membres par ces changements.

[1] Le même résultat pourrait être obtenu sans doute par l'action d'autres esthésiogènes. Cf. à ce propos les expériences faites par M. P. Magnin sur une de ses malades hémianesthésique gauche (citées par Gley, *Revue philos.*, t. XX, p. 606). M. Magnin pose une plaque de métal (en or dans le cas particulier) sur la région cutanée qui correspond exactement au muscle long fléchisseur propre du pouce. « Qu'arrive-t-il alors? La malade » n'a notion que de la position occupée par son pouce. Si on l'invite » à se toucher l'oreille gauche avec ses quatre derniers doigts, elle est » incapable de le faire; au contraire elle exécute sans hésitation le même » mouvement avec son pouce. » Cette incapacité (que doit faire disparaître l'action de l'esthésiogène) va-t-elle jusqu'à l'abolition totale du mouvement? Je l'ignore, mais dans l'affirmative, ce cas rentrerait dans le nombre de ceux que j'ai présentés à l'entrée de ce travail.

[2] Peut-être en use-t-il avec moins de souplesse et de rapidité que lorsque cette restauration s'accomplit sous l'influence de la vue. « Les » mouvements, dit Duchenne (1re édition de l'*Électr. loc.*, p. 413), se » faisaient d'abord difficilement. » Mais aussi l'on doit savoir que la sensibilité musculaire chez ces malades n'était revenue à l'origine que très incomplètement, et que ce fut seulement après un traitement assez prolongé que cette fonction se rétablit tout à fait.

sensibilité dans les muscles moteurs des membres perclus ; 2° il n'est pas de sujet que l'on n'ait réussi à guérir de cette infirmité chaque fois qu'on a pu ramener la sensibilité dans ces mêmes muscles. — Est-ce à dire que nous venons de découvrir en ce mode sensoriel le mystérieux élément psychique ou psychophysique dont la perte (ou l'affaiblissement) jette nos malades dans l'état que l'on sait? — Nullement, car d'abord tous ces patients, il faut bien le répéter, peuvent sortir de leur impuissance aussitôt qu'ils obtiennent le secours de la vue; ce dernier sens aurait donc au moins autant de droit que l'autre à occuper la position privilégiée dont il s'agit. En second lieu, il est des hommes qui, tout privés qu'ils sont de la sensibilité musculaire dans un ou plusieurs de leurs membres, et en général de n'importe quel moyen de s'assurer de la réalité des mouvements communiqués à ces membres, n'en sont pas moins capables de les déplacer à leur gré, sans avoir besoin d'ouvrir les yeux pour cela ni de faire électriser leurs muscles anesthésiques. L'examen de ces cas nouveaux nous permettra, je l'espère, d'entrer plus avant dans l'interprétation de ceux qui font l'objet principal de cette étude.

Nous n'essayerons pas de dresser une liste des malades de cette nouvelle catégorie, comme nous avons tenté de le faire pour les premiers. D'abord ils sont trop nombreux; puis ils ne nous intéressent qu'indirectement, et si nous les introduisons ici, ce n'est qu'à titre de comparaison et pour nous aider à mieux faire comprendre les phénomènes que nous avons à expliquer. Je signalerai donc tout simplement — au hasard de mes lectures et de mes souvenirs — comme rentrant dans cette seconde classe, les cas mentionnés par Duchenne (*Élect. localisée*, 1re édit., p. 412), celui de Demeaux (thèse présentée à la Faculté de Paris, 1843, p. 100), resté longtemps inaperçu, et puis si souvent reproduit depuis qu'il a été cité par Ferrier (*Fonctions du cerveau*, 1re édit., trad. franç., p. 290), ceux de Landry (*Gazette des hôpitaux*, 1855, p. 270), de Spaeth et Schüppel en 1873 (*Ziemssen's Pathologie und Therapie*, XI, 2,

p. 100), de Strümpell (*Deutsches Archiv f. klin. Medic.*, pp. 323 et suiv., 1878), de Winter (*Neurol. Centralblatt*, 1883, p. 15), de Verriest (lecture sur les maladies mentales, faite à la Soc. de méd. ment. de Belgique, p. 23 du tiré à part), etc. Récemment encore, à l'une des séances de la Société de psychologie physiologique (de Paris), MM. Gley et Marillier présentaient le résultat d'expériences faites par eux sur un sujet placé dans les mêmes conditions pathologiques (voir *Revue philos.*, avril 1887). Enfin MM. Féré et Binet, dans un travail auquel nous aurons plus d'une fois recours, nous entretiennent d'une douzaine de personnes sur qui l'on a pu faire des observations analogues [*Recherches expérimentales sur la physiologie des mouvements chez les hystériques* (Arch. de physiol., octobre 1887)].

Ce qu'il y a de commun à tous ces patients à travers la complexité des symptômes et la diversité dans le type de leur affection (traits dont nous n'avons pas à nous occuper), c'est, d'une part, l'état d'anesthésie radicale où ils sont plongés, au moins dans une partie de leur corps, comprenant généralement un ou plusieurs membres ; de l'autre, la faculté qu'ils ont conservée d'accomplir des mouvements avec ce membre sans être obligés de le regarder ni même d'ouvrir les yeux.

On se demandera : cette insensibilité est-elle aussi complète qu'on le dit, et ne reste-t-il pas au patient un moyen quelconque de savoir si les mouvements commandés par lui n'ont pas été réalisés ? J'avouerai qu'ici encore il ne m'a pas été donné d'observer par moi-même un cas bien pur de cette espèce : ceux que j'ai rencontrés dans le cours de mes recherches (entre autres à la clinique de l'hôpital de Bavière à Liège) sont tellement défectueux à cet égard que je me dispenserai d'en faire la description. Me voilà donc encore une fois réduit à me servir de matériaux de seconde main et à étaler, comme dirait Montaigne, une science toute livresque : ce qui, j'en conviens, me place dans un état d'infériorité manifeste par rapport à ceux qui auraient eu l'occasion d'étudier sur le vif des affections de cette nature. Mais ce qui doit calmer la

défiance du lecteur, c'est le nom et l'autorité des savants sur les dépositions desquels je m'appuie. Que l'on me permette, pour donner une idée de leur méthode et de la rigueur avec laquelle ils l'ont employée, de citer le passage suivant emprunté à la relation de M. Strümpell (*l. c.*, p. 327) :

« Ce qu'il y avait de remarquable chez ce patient, c'était l'absence complète (das so gut wie vollständige Fehlen) de toutes ces sensations que l'on a réunies sous le nom de sensations musculaires (Muskelgefühle). On pouvait d'abord se convaincre, en pressant avec force ou en pétrissant les muscles, du manque de sensibilité directe de ceux-ci. On pouvait, en faradisant les muscles ou les nerfs, provoquer chez les premiers organes le plus violent tétanos sans que le malade en reçût la moindre sensation; ainsi la sensation de contraction électro-musculaire lui faisait complètement défaut. Ses extrémités pouvaient être déplacées avec les extensions les plus considérables, sans qu'il s'en doutât ; ce n'est que dans les hyperextensions obtenues en forçant les articulations, surtout celle du genou, qu'il éprouvait une sensation de tension (Gefühl von Spannung), d'ailleurs sourde, indéterminée et rarement plus exactement localisée. Souvent, après lui avoir bandé les yeux, nous l'avons porté tout autour d'une chambre; nous l'avons mis sur une table, nous avons donné à ses membres les positions les plus étranges et, en apparence, les plus incommodes, sans qu'il eût le moindre soupçon de tout cela. Rien ne peut rendre l'expression d'étonnement qui se peignait sur son visage lorsque, placé dans cette position, on lui enlevait subitement le linge qui couvrait ses yeux. Cependant, chaque fois qu'on lui mettait la tête dans une position déclive, il éprouvait aussitôt une sensation de vertige, sans pouvoir d'ailleurs en indiquer la cause. Dans les derniers temps, il remarquait quelquefois par les bruits liés à ces opérations que l'on « faisait quelque chose de particulier avec lui. » .... Lui commandait-on, ses yeux étant fermés, de lever le bras et de le tenir en l'air, il le faisait sans ressentir de fatigue. Au bout d'une à deux minutes ce bras commençait à trembler et à descendre sans que le

patient en éprouvât une sensation quelconque. Il prétendait pouvoir (?) tenir son bras toujours en l'air et cela sans exercer le moindre effort. On lui relevait ce bras, il s'affaissait de nouveau et chaque fois un peu plus vite, tandis qu'on prenait toutes les précautions voulues pour que le bruit de ces chutes ne parvînt pas à son oreille. Une fois seulement, après que j'eus relevé ce membre plusieurs fois et qu'il était toujours retombé, le malade me dit : « Je ne suis pas fatigué, mais je ne puis plus trouver la force nécessaire. » (Müde bin ich nicht, aber ich kann nicht mehr die rechte Kraft hineinkriegen) [1].

[1] On verra plus tard la portée de cette dernière observation au point de vue que nous avons choisi. Disons à ce propos que ce cas ne me paraît pas avoir attiré, comme il le mérite, l'attention des psychologues. Il nous offre un exemple curieux d'une conscience pour ainsi dire entièrement séparée du monde extérieur et sensible, et les circonstances rapportées à ce sujet par M. Strümpell pourraient paraître invraisemblables si elles n'émanaient d'un auteur tel que lui. Non seulement la peau du patient, depuis le sommet de la tête jusqu'à la plante des pieds, est insensible aux contacts, piqûres, brûlures, etc., mais toutes les muqueuses accessibles à l'exploration sont anesthésiques au même degré; on peut déplacer avec les doigts l'épiglotte du malade sans qu'il le remarque. Il ne parvient à porter les aliments à la bouche et ne s'aperçoit de leur élimination que par le moyen de la vue et de l'ouïe. M. Strümpell lui a cathétérisé la vessie (après lui avoir bandé les yeux), et le sujet ignore encore aujourd'hui qu'il a subi cette opération. La sensation de la faim a disparu chez lui; pour celle de la soif, la chose est incertaine (après être resté trente-six heures sans prendre de liquide il a déclaré ressentir une sensation de brûlure dans la région de l'estomac), etc. Bref, à part quelques sensations organiques insignifiantes, et dont nous nous abstiendrons de faire le détail, ce malade n'avait de communication avec le monde extérieur que par le moyen de l'oreille droite et de l'œil gauche. Lui bouchait-on ces deux dernières issues, il se débattait un instant, essayait en frappant des mains de se procurer quelques sensations auditives auxquelles il pût se raccrocher, puis — au bout de deux à trois minutes — il tombait dans un sommeil plein (qui pouvait durer quelques heures, mais ne persistait jamais indéfiniment, même en l'absence de stimulations venues de la périphérie).

M. Strümpell estime qu'il serait plus difficile d'endormir par ce procédé un homme fait et d'une intelligence cultivée. Il est sûr que le sujet sur

Les expériences de MM. Gley et Marillier me paraissent, elles aussi, avoir une force probante en la matière, mais je crains d'abuser des citations. Bornons-nous à résumer quelques faits.

Un homme est dépourvu de sensibilité superficielle et profonde dans la moitié supérieure de son corps, jusqu'au niveau de l'ombilic; il ne perçoit ni les changements de température, ni les pincements, torsions, excitations électriques, etc., exercées sur cette région de la peau. On peut, une fois qu'on lui a masqué la vue, non seulement donner à ses extrémités toutes les positions que l'on veut, mais encore les charger de poids de plus en plus considérables et les amener à se déplacer, sans que rien de tout cela transpire dans la conscience du patient [1]. Il y a mieux : on a prié cet homme de soulever des objets de pesanteur inégale (250 grammes, 1,850 grammes, 11 kilogrammes); il ne faisait entre eux aucune différence et déclarait ne leur trouver aucun poids. On pouvait lui placer

lequel il opérait, apprenti cordonnier d'une quinzaine d'années et d'aptitudes moyennes, ne devait pas disposer d'un grand fonds d'idées et qu'il n'était guère habitué à exercer sa pensée en dehors de toute excitation extérieure. On peut se demander à cette occasion ce que deviendrait la conscience d'un homme à qui seraient enlevées jusqu'à ces dernières traces de sensations organiques qui subsistaient encore chez le patient de M. Strümpell. Serait-il possible, je ne dis pas seulement à la conscience, mais même à la vie, de se manifester dans ces conditions? C'est là un problème qu'il me semble difficile de résoudre dans les limites de l'expérimentation.

[1] Voici du reste le détail de cette opération : « Le malade ayant les » yeux bandés, nous lui avons attaché au poignet un poids de 2 kilogr., » l'avant-bras étant fléchi horizontalement et le coude étant appuyé sur » le bord d'une table, selon le dispositif bien connu de Donders et » van Mansvelt pour étudier l'élasticité musculaire chez l'homme. Puis » nous avons coupé la ficelle à laquelle le poids était attaché, après avoir » pris soin que le poids ne pût faire aucun bruit en tombant. Le bras » s'étant brusquement relevé en raison de l'élasticité musculaire, le » patient n'a jamais eu aucune conscience de ce mouvement, il a toujours » cru que ce bras n'avait pas bougé. » On a varié l'expérience, attachant au bras des poids de plus en plus lourds, — pour en arriver toujours au même résultat.

dans la main (les yeux restant toujours fermés) un morceau de cire à modeler, une tige d'un bois très dur, un gros tube de caoutchouc, un journal plié en long et froissé, sans qu'il perçût jamais la moindre résistance ou que même il soupçonnât qu'il tenait un objet dans la main.

Comment, s'il est admis que ce malade a conservé quelque trace de sensibilité dans les muscles moteurs ou dans n'importe quelle région du bras ou de la main, voire même (pour ce qui concerne le jeu de ce membre) en n'importe quelle partie du corps, comment, dis-je, nous expliquer ce prodigieux amas d'ignorances ? D'où vient que ce patient est incapable de faire la moindre différence entre les corps les plus durs et ceux qui lui résistent le moins quand il comprime les uns et les autres entre ses doigts ? D'où vient qu'il ne trouve aucun poids, pas même aux objets les plus lourds qu'on lui fait soulever ? D'où vient qu'il ne sait même pas s'il a ou non quelque chose en main ? D'où vient enfin que d'autres sujets du même groupe sont à même de tenir le bras étendu, pour ainsi dire indéfiniment (dans les limites de la puissance musculaire), sans éprouver la moindre gêne [1], alors qu'à l'état normal cette position

[1] Nous avons rapporté ci-dessus les déclarations du second malade de M. Strümpell. Voici d'autres observations non moins concluantes ; je les tire du travail déjà cité de MM. Binet et Féré, page 331 : « Hab..., » Saint-A... et Hirs... conservent sans secousse, sans fatigue, et pendant » un temps excessivement long, une pose volontaire. Hab..., notamment, » a pu garder le bras droit étendu, les yeux ouverts pendant une heure ; » à ce moment la chute n'était pas complète... Si l'on invite Saint-A..., » quand elle a les yeux ouverts, à étendre le bras gauche et le bras droit, » et à les maintenir étendus aussi longtemps que possible, elle ne par- » vient pas à conserver la pose à gauche (côté sensible) plus de cinq » à six minutes, tandis que le bras droit, qui est anesthésique, reste levé » pendant près d'une heure, etc. » Ces expériences réussissent mieux encore si l'on ferme les yeux de ces patients : dans les deux cas les membres insensibles sont atteints de catalepsie, mais ce n'est pas un symptôme constant : ces messieurs ne l'ont rencontré que chez cinq hystériques sur seize qu'ils ont examinés. Les autres (du moins les nommés Greus..., Cles..., Ches..., Sav..., Rich...) n'éprouvent aucune

engendre bientôt une fatigue qui, rapidement, dégénère en une douleur insupportable ?

Il faut avouer que les moyens d'information qui restent à cette personne et à celles qui font partie du même groupe, pour les renseigner sur la réalisation des mouvements effectués par ces muscles, se réduisent à bien peu de chose, tranchons le mot, à rien du tout. Ce n'est donc pas sur cet élément qu'on peut s'appuyer pour expliquer la supériorité de ces malades sur ceux de la première catégorie. Sur quoi donc? — C'est ce que nous essayerons de déterminer par la suite; mais, en attendant, sachons constater (on verra tout à l'heure l'importance de cette remarque) qu'en dehors et indépendamment de toutes les sources d'observation que nous venons d'énumérer, les patients de la seconde classe disposent d'un certain moyen grâce auquel ils peuvent exécuter ces mouvements quand et comme bon leur semble [1].

fatigue à tenir leur bras étendu, qu'ils aient les yeux ouverts ou fermés, mais il faut qu'ils continuent l'effort volontaire; sitôt qu'ils suspendent celui-ci, le membre retombe « quelquefois avec la lourdeur d'un membre » atteint de paralysie flaccide, quelquefois avec un certain degré de » lenteur ou de mollesse. »

Si nous passons aux malades de la première catégorie nous retrouvons les mêmes différences. Certains observateurs (Lasègue, Strümpell) constatent sur leurs sujets, placés dans des conditions semblables, le même état de catalepsie ou de demi-rigidité (*flexibilitas cerea*), tandis que d'autres (Duchenne, Verriest) ne font nulle mention de ce symptôme. Mais ce sont là des divergences d'ordre purement physiologique et qui, comme on le verra bientôt, n'atteignent pas le fond de notre théorie.

[1] Il se peut que, de par le cours des événements ou la volonté de l'expérimentateur, certaines conditions soient modifiées — à l'insu du patient — dans le milieu auquel s'applique son effort et ses impulsions motrices. L'effet obtenu ne répondra plus alors aux intentions du sujet, et s'en éloignera plus ou moins; mais il n'y en aura pas moins — ceci est capital pour nous — contraction de muscles et production de mouvements volontaires (cf. Gley et Marillier, *l. c.*, n° 2). Parfois les muscles s'adaptent d'eux-mêmes, à l'insu du malade, à la situation nouvelle qui leur est faite (voir Gley et Marillier, *ib.;* Féré et Binet, *op. cit.*, passim).

III.

LIAISON DES IDÉES — OU ASSOCIATION?

Ces préliminaires arrêtés, revenons-en à la question que nous nous sommes posée tout d'abord, savoir : quel est exactement le rôle de la vue dans cette étrange restauration de l'aptitude motrice? — Nous avons écarté (le lecteur s'en souvient peut-être) la supposition d'un relâchement dans les muscles à contracter, et celle d'une lésion de certains filets nerveux interrompant d'une manière permanente ou définitive la « circulation des courants » dans ces organes. Reste encore, avant d'en venir à des explications plus fines ou plus compliquées, l'hypothèse d'une névrose ou altération, non plus anatomique, mais simplement fonctionnelle, opposant à l'activité du sujet un obstacle psycho-physique ou d'ordre exclusivement physiologique, lequel devrait, pour ainsi dire, être *balayé* par des excitations lumineuses ou par l'influx nerveux qui accompagne ces excitations.

Il importe ici de couper court à une équivoque, et de bien marquer les limites entre lesquelles nous entendons contenir le cours de nos recherches. On sait quelle est la thèse fondamentale du matérialisme, et celle du monisme ou de l'unicisme : le premier de ces systèmes ne voit dans nos états de conscience que des formes ou des produits de l'activité corporelle, le second accole à chacun de ces états un corrélat organique, si bien que l'un et l'autre, dans le cas présent, laisseront tout naturellement à ce substratum ou à ce corrélat le soin de « balayer » l'obstacle (toujours matériel, au moins par un de ses côtés) dont nous venons de supposer l'existence. Nous n'allons pas, à propos d'un point de psychologie expérimentale, aborder l'examen et la discussion de ces doctrines; mais, prenant les données de l'observation à titre de faits et sans nous enquérir de la nature des rapports que ceux-ci peuvent

avoir avec la substance ou l'être en soi, nous admettons qu'il est des moments où le physique conditionne empiriquement le moral et d'autres où le physique se trouve conditionné de même par le moral. Ainsi la cure, d'ailleurs toute passagère, dont nous avons à expliquer la production, peut être déterminée par un phénomène physique (avec ou sans concomitant psychique); mais, jusqu'à plus ample informé, rien ne nous défend de rapporter cette guérison à l'intervention d'un de ces états où la conscience (avec ou sans concomitant physiologique) reprend, par un acte de réflexion, l'initiative du changement. Nous n'avons considéré jusqu'ici que la première de ces hypothèses ; examinons ce qu'il nous reste à dire en sa faveur avant de passer à la seconde.

On a vu, au cours du chapitre précédent, qu'il suffit de laisser nos patients regarder leurs membres anesthésiques pour mettre fin à leur paralysie. — La première idée qui s'offre à celui qui cherche une solution (dans les bornes que nous venons de tracer), c'est de ne voir dans cet événement qu'un effet de l'influence de ces sensations visuelles ou de leurs conditions organiques sur les centres moteurs des muscles embarrassés : en d'autres termes, nous aurions affaire ici à une association contractée entre lesdites sensations ou plutôt entre leurs concomitants physiologiques et l'activité des centres qui président au mouvement des parties anesthésiées.

Mais comment s'établit un lien de cette espèce? L'opinion généralement admise est qu'il se forme, non pas tout d'un coup, mais insensiblement, après bien des expériences ou, si l'on veut, après bien des vibrations simultanées des deux classes de registres (appelons-les par provision sensitifs et moteurs) entre lesquels il fraye une voie de communication plus facile. Dans ce cas, nulle difficulté à s'expliquer la restauration du mouvement lorsqu'elle est provoquée ou rendue possible par l'inspection des membres à remuer (voire même par la contemplation de leur image en un miroir : Lasègue,

l. c., p. 397; Strümpell, p. 356) : chacun de nous employant de préférence et dès qu'il le peut le contrôle de la vue pour suivre et régler le jeu de ses extrémités, on comprend qu'il se soit institué entre les groupes de centres qui servent à ces fonctions respectives un rapport dans le genre de celui que nous venons de mentionner. Une fois le nœud bien serré, qui nous empêche de supposer une interversion dans la série des termes qu'il relie et, au lieu d'admettre des sensations optiques venant toujours après tel ou tel mouvement, d'imaginer que ces sensations (ou que leurs conditions physiologiques) amènent ou rendent possible, par leur présence, le retour de ces mouvements?

Rien de mieux, tant qu'il ne s'agit que de faits semblables à ceux dont nous avons parlé jusqu'ici, mais il en est d'autres qui ne se plient pas à cette explication. Les voici :

La malade du Dr Lasègue est couchée dans un lit dont les draps et la couverture lui ont été remontés jusqu'au cou; sur cette couverture on a étendu un édredon, noyant sous sa rondeur banale jusqu'aux dernières formes et aux contours les plus vagues du corps humain. La patiente considère cet édredon, et la voilà en état de faire aller ses bras et ses jambes, — aussi longtemps du moins que cet objet demeure exposé à ses regards (*l. c.*, p. 398). — Est-ce encore là un effet de l'association?

Je ne veux pas me prévaloir du peu de temps (deux mois au plus) laissé au mécanisme psycho-physique dudit sujet pour organiser un rapport de cette nature; on sait qu'il en faut moins encore pour donner à certaines associations le moyen de se former [1].

[1] Citons, entre autres faits, les expériences de Helmholtz (*Physiol. Optik*, p. 601) et d'autres, montrant la rapidité avec laquelle on parvient à localiser exactement les objets perçus à travers des lunettes à verres prismatiques, ou à corriger les erreurs de localisation occasionnées par la paresse de certains muscles oculo-moteurs, ou à dresser la main et les doigts au maniement du microscope, etc. Souvent quelques minutes suffisent pour remplacer une association ancienne et — ce semble — indissoluble, par une association nouvelle.

Mais s'il en coûte si peu pour arriver à ce résultat, pourquoi des connexions semblables ne pourraient-elles pas s'établir, par la même occasion, entre l'activité des mêmes centres moteurs et un système de sensations autres que celles qui sont déterminées par la vue de l'édredon? Pourquoi, dans l'infinie variété des objets qui viennent à tomber sous les yeux de cette femme, un seul, ne rappelant, notons-le bien, ni de près ni de loin la forme des membres à remuer, a-t-il le privilège de permettre la restauration du mouvement? — Dira-t-on que c'est en vertu d'une propriété cachée de cet édredon [1], ou bien qu'il existe une loi telle que les sensations provoquées par la vue de cet objet sont toujours suivies chez cette personne d'une excitation des centres moteurs de ses quatre extrémités? Mais c'est là se payer de mots, ou se borner à constater la présence du fait qu'il s'agirait d'expliquer. — Veut-on invoquer une aptitude congénitale, acquise par un des ancêtres de la malade et transmise à elle par voie d'hérédité? On ne fait que reculer la difficulté, et l'on se retrouve en face de la même objection, du moment que l'on doit expliquer comment, chez cet ancêtre, lesdits centres moteurs en sont venus à contracter cette union, *à l'exclusion de toutes les autres possibles.*

Il est une autre expérience qui me paraît aussi difficile à interpréter que la précédente, si l'on s'obstine à suivre la route dans laquelle on s'est engagé d'abord.

La patiente qui, dans l'expérience que nous venons de citer, est incapable de mouvoir ses extrémités inférieures aussitôt

[1] L'auteur ne nous dit pas de quelle couleur était la toile qui recouvrait cet édredon. Supposons qu'elle avait un ou plusieurs de ces tons (rouge, orangé, etc.) dont M. Féré a constaté le pouvoir excitant ou dynamogène sur la fonction motrice (*Sens. et mouv.*, pp. 41-47); on ne peut admettre que, dans la variété pour ainsi dire infinie des objets que notre patiente rencontrait journellement, soit à l'intérieur de l'hôpital, soit au dehors, celui-là seul — je veux dire l'édredon — avait cette couleur rouge ou telle autre que l'on voudra imaginer.

qu'elle cesse de considérer l'édredon, peut néanmoins, et c'est là, nous dit M. Lasègue « une des contradictions les plus bizarres », marcher sans jamais regarder ses pieds. « Elle avance d'un pas très sûr en fixant au besoin les yeux sur un objet situé à une telle hauteur à l'horizon qu'elle ne peut voir le sol où elle avance (*l. c.*, p. 396). »

On se demandera tout d'abord : ne restait-il pas à la malade quelque vestige de sensibilité dans les membres inférieurs grâce auquel on pourrait s'expliquer cette étrange conservation de la faculté locomotrice? — Les recherches instituées à cette fin par M. Lasègue (*l. c.*, pp. 396, 387, 388) ne paraissent pas devoir nous conduire à une semblable conclusion. Et dans tous les cas ce facteur, s'il existe et s'il agit alors, ne parvient pas à empêcher l'invasion de la paralysie lorsque cette femme est couchée, ou qu'étant levée, elle se prend à fermer les yeux [1].

Même difficulté si nous essayons d'attribuer ce « revival » des aptitudes motrices à la simple influence de la vue ou du nerf optique. Les uns diront : on sait que le pourtour de la rétine est pour le moins aussi sensible que la tache jaune et la *fovea centralis* à l'action des rayons lumineux, surtout lorsque ceux-ci émanent d'un corps en mouvement [cf. Delboeuf, *Un nouveau centre de vision dans l'œil humain* (Revue scientif. du 17 août 1883, n° 6)]. Ne se pourrait-il donc pas que, tout en

[1] On peut observer alors sur cette personne la présence de ce qu'on a appelé le signe de Romberg, c'est-à-dire l'impossibilité de se maintenir debout, en équilibre, quand on est privé de l'usage de la vue. (Comment concilier ce fait avec celui de la catalepsie ou demi-catalepsie que M. Lasègue, en plusieurs endroits de la même relation, semble nous donner comme se produisant chaque fois que cette femme a les yeux fermés? C'est ce que l'auteur ne nous apprend pas.) Ce phénomène est-il observable chez tous nos sujets du premier type? Les notices dont je dispose se taisent sur ce point, lequel d'ailleurs ne touche pas le fond de notre théorie, pas plus que le symptôme de la catalepsie ci-dessus mentionné.

MM. Binet et Féré (*l. c.*, p. 372) ont fait des constatations de même nature, mais apparemment sur des patients du second groupe. « Plusieurs

tenant les yeux fixés sur l'horizon, notre sujet suivît le jeu de la pointe de ses pieds, grâce à l'intervention du bord supérieur de ses rétines?

Malheureusement (ou heureusement, comme l'on voudra), les déclarations de M. Lasègue ferment la porte à cette échappatoire. La malade, on vient de le dire, tenait la tête assez haut levée pour qu'il lui fût impossible de découvrir ses pieds, voire même la partie du sol qu'elle allait fouler immédiatement (cela ressort du texte invoqué ci-dessus). Dans ces conditions-là — chacun peut en faire sur soi l'expérience — le secours de la vue n'aurait su lui être d'aucune utilité pour l'emploi que l'on vient de supposer.

D'autres diront : ce qui sauve cette femme et la tire d'embarras, ce n'est pas la présence de telle sensation visuelle en particulier, c'est l'action de la vue en général, ou plutôt c'est n'importe quelle stimulation du nerf optique. — Je ne veux point contester ici ni diminuer la part d'influence que la lumière peut avoir sur l'exercice de notre activité motrice et sur l'accomplissement de nos fonctions sensitives ou intellectuelles. C'est là un point qui a été illustré notamment par les expériences de M. Féré (*Sens. et mouvement,* pp. 41-47 et passim) et par les observations de MM. Binet et Féré (*l. c.*, pp. 372 et 373), par celle de M. Baillif (cité par Duval, art. *Hypnotisme*, Dict. de

» hystériques, disent-ils, présentent ce signe bien connu : les yeux fer-
» més, ils ne peuvent conserver la station verticale, et penchent, soit
» à droite, soit à gauche, en menaçant de tomber si l'expérimentateur
» ne les soutient pas. Mais nous avons constaté aussi, soit chez quelques-
» uns des sujets qui ont le signe de Romberg, soit chez d'autres qui ne
» l'ont pas, un second trouble moteur, bien distinct du précédent.
» Le signe de Romberg consiste dans une incoordination motrice:
» ce second phénomène consiste dans un affaiblissement musculaire,
» qui est particulièrement notable du côté des membres anesthésiques;
» le sujet qui le présente s'affaisse, ses jambes se dérobent sous lui et
» il tombe à genoux. Si le sujet est hémianesthésique, et qu'il se tienne
» sur ses deux jambes, c'est du côté anesthésique qu'il penche; si son
» corps repose seulement sur la jambe anesthésique, il s'affaisse tout de
» suite, tandis qu'il peut se tenir en équilibre sur la jambe sensible. »

Jaccoud, p. 128), etc. [1]. Mais, pour en revenir à notre patiente, comment se fait-il qu'une fois celle-ci assise ou couchée, le sens de la vue perde subitement et absolument cette vertu curative (sauf dans le cas où l'on permet à cette personne de regarder ses jambes ou l'édredon qui repose dessus)? M. Lasègue, dont l'attention a dû être attirée tout spécialement de ce côté, à cause du phénomène pour lui bizarre et contradictoire de « la marche », a observé la malade avec soin lorsqu'elle était étendue sur son lit : tant qu'elle peut voir l'édredon s'agiter, elle est — nous dit-il — capable de remuer ses extrémités ; « le mouvement s'arrête dès que les yeux cessent de le diriger » [2]. Ceci est péremptoire.

Il reste un dernier moyen d'explication (sans parler d'un quatrième, qui sera proposé un peu plus loin, p. 44) ; il consiste à dire : le mécanisme de la marche, étant ancré plus profondément que les autres dans l'organisme que nous étudions, a pu résister à tous les assauts de la maladie et demeure à la disposition de notre patiente, même quand les autres centres se refusent à lui obéir; seulement, pour que celle-ci puisse

[1] La perte (temporaire ou définitive) de la vue augmente singulièrement le désordre des mouvements accomplis par les ataxiques, mais enfin elle n'entraîne pas, comme chez nos malades, la suppression de la motilité (*Dict. de Jaccoud,* art. *Ataxie*). Il semble que là aussi l'imagination joue son rôle, car si l'on clôt les paupières à certains ataxiques déjà affligés de cécité, ils n'en accusent pas moins une aggravation dans le trouble et l'incoordination de leurs mouvements (*Virchow's Archiv*, t. XLVII, p. 325).

[2] Mais comment cessent-ils de le diriger? Est-ce en se détournant? Est-ce en se fermant? L'expression dont se sert M. Lasègue enveloppe les deux modes dans sa généralité; c'est assez dire qu'à moins de produire de bonnes raisons à l'appui, on ne peut exclure ici le premier, et cela d'autant moins qu'il n'est parlé dans tout ce paragraphe que d'expériences pratiquées sur la malade alors qu'elle avait les *yeux ouverts*. Tel est également l'avis de M. Frédericq, professeur à l'université de Liége, auquel j'ai soumis l'interprétation de ce passage. Selon l'éminent physiologiste aucun doute n'est admissible à cet égard, et le texte ne peut donner matière à controverse.

Au demeurant nous n'avons pas affaire ici à quelque chose d'isolé ou d'exceptionnel. Le même symptôme reparaît chez les quatre premiers

faire usage de ce mécanisme, il lui faut l'assistance de deux agents : d'abord l'excitation du nerf optique telle qu'elle a été indiquée ci-dessus, ensuite le concours de certaines impressions [1] liées au maintien de la situation verticale et dont cette femme se voit privée quand elle repose sur son lit. Supprimez l'une de ces deux influences, l'autre ne peut plus rien pour le service dont il s'agit.

Et d'abord, est-il certain que le sujet, même en restant couché, soit complètement privé du concours de ces dernières impressions? Le sang continue à circuler, les muscles gardent leur tonicité dans ces conditions nouvelles; je veux bien qu'il s'introduise un certain relâchement dans l'exercice de ces fonctions, mais ce n'est là qu'une affaire de degré ou de nuance, et non pas un changement radical ou de nature. Joignez à cette circonstance que cette femme, étant placée dans son lit, peut fort bien tenir les yeux ouverts : ce qui lui assure la jouissance de ce facteur (stimulation de l'*opticus*) dont le rôle est ici de beaucoup le plus important, puisqu'en l'absence de celui-ci elle devient incapable, non seulement de marcher, mais même de se tenir debout. Pourquoi dès lors — la question s'impose —

sujets de Duchenne (les seuls sur lesquels nous ayons quelques détails), sur les patients de Strümpell, Verriest, Baillif [dont les expériences ont été refaites avec succès par MM. Binet et Féré sur trois de leurs hystériques (*l. c.*, p. 372)]. Chez tous ces individus ce n'est pas seulement la venue des ténèbres ou la fermeture des yeux, c'est encore le simple détournement du regard qui amène la paralysie dans le membre qu'ils ont cessé de voir. Ce trait constitue pour nous un phénomène constant, caractéristique des affections de la première catégorie, et nous écarterions de ce groupe (c'est notre droit de classificateur) les malades qui, en thèse générale, seraient à même de faire aller leurs extrémités anesthésiées sans avoir besoin de les regarder, pourvu qu'on leur permit de tenir leurs yeux ouverts. Je dis : en thèse générale, le cas de « l'édredon » et celui de « la marche » ne formant que deux exceptions sur un nombre considérable d'expériences. Voilà pourquoi j'ai laissé le sujet de Lasègue dans la première catégorie.

[1] Par exemple, modifications dans le rhythme de la circulation sanguine, courants nerveux amenés par la fixation des muscles assurant le maintien de la position verticale, etc.

pourquoi notre malade, lorsqu'elle est couchée [et à plus forte raison assise ou sur son séant (cf. p. 387 de la relation du Dr Lasègue)], ne peut-elle, je ne dis pas user correctement du mécanisme locomoteur, mais au moins agiter, remuer ses jambes, d'ailleurs si peu que ce soit [1], comme pour commencer un mouvement?

En définitive, rien n'est et ne sera expliqué [2] (cf. p. 44) si l'on ne veut sortir de la sphère où l'on s'est renfermé jusqu'à présent; on se voit réduit, comme pour l'expérience de l'édredon, à présenter une solution ainsi conçue : à telle sensation, ou telle impression physiologique, doit en succéder une autre qui permet au sujet de se servir de ses muscles embarrassés. Mais une telle solution se confond avec la description des phénomènes qu'il nous faudrait interpréter; d'explicative qu'elle paraît et qu'elle devrait être, l'hypothèse devient purement « expositive » ou représentative. On a beau ajouter : d'après la loi de contiguïté (Bain, etc.), les états psychiques ou physiques qui se sont produits simultanément ou dans une succession immédiate (soit dans la vie des individus, soit dans celle de l'espèce), ont une tendance à croître ou à adhérer ensemble, de façon que si l'un d'eux est ultérieurement ravivé ou présenté à l'esprit de ces personnes, les autres ont une tendance à reparaître à leur tour. — Cette proposition, pour vraie

[1] Sauf les deux exceptions ci-dessus mentionnées (inspection des jambes ou de l'édredon) et une troisième dont il sera parlé plus loin (chap. IV, *in principio*).

[2] Si, en présence de la concision parfois exagérée du texte sur lequel je me suis appuyé, il restait quelque doute en l'esprit des lecteurs touchant la validité de cette conclusion, on devra bien accorder à celle-ci, à défaut de certitude absolue, un caractère de haute probabilité. Mais, supposé même que cet argument vienne à nous manquer, il nous reste encore celui de l'édredon, lequel suffit aux besoins de ma cause. — Au surplus, quand cette discussion n'aurait servi qu'à attirer un peu plus l'attention des cliniciens sur cette classe de phénomènes et les amener à instituer des expériences devant fournir des matériaux pour une discussion plus sûre et plus approfondie, j'aurais mauvaise grâce à me plaindre, même si en dernière analyse je devais perdre mon procès.

qu'elle soit dans sa généralité, ne nous apprend pas pourquoi, dans le cas particulier, lorsque notre malade se tient debout, toutes ses sensations visuelles acquièrent la propriété dont il s'agit (laquelle, il est vrai, ne s'exerce que dans la sphère d'action des membres inférieurs), — et moins encore pourquoi, la patiente une fois couchée, cette propriété s'étend à tous les membres pourvu que le sujet regarde un édredon.

On peut, en désespoir de cause, invoquer le hasard, lequel aurait présidé à la formation de ces connexions privilégiées, mais cela équivaut à un aveu d'impuissance. Pour moi, je passe à une autre solution, laquelle s'impose à quiconque cherche à *s'expliquer* les faits qui sont à la base de ce travail.

Un fait a dû frapper le lecteur, pour peu qu'il ait suivi avec attention le récit de ces expériences : c'est que, dans la foule des sensations visuelles qui se pressent et se succèdent dans la conscience de la malade du Dr Lasègue, — et de tous les malades du premier groupe en général — celles-là sont justement et exclusivement efficaces ou opérantes qui donnent au sujet l'assurance qu'une fois maître d'elles il ne se produira pas un mouvement dans le membre anesthésique dont il ne soit averti sur-le-champ.

Pour l'inspection directe des extrémités souffrantes ou pour la vision de leur image réfléchie dans un miroir, la chose est trop évidente; il en va de même pour l'expérience de l'édredon. Reste à montrer qu'il ne peut en être autrement dans celle de la marche.

Placée debout et privée de tout support étranger, la malade du Dr Lasègue, au moindre choc qu'elle aura donné à ses jambes, mettra par là même tout son corps en branle, et verra la ligne d'horizon se mouvoir et s'agiter en raison de l'exercice que prennent ses membres inférieurs. C'est là un fait que chacun de nous peut observer sur soi-même, en choisissant pour point de repère, par exemple un objet lumineux situé à quelque distance en arrière d'un écran percé d'une étroite ouverture, justement aménagée pour permettre à quelques rayons d'arri-

ver jusqu'à l'œil : à peine s'est-on mis en marche que l'on voit ce corps lumineux paraître et disparaître tour à tour. On peut sans doute, en s'avançant à genoux pliés et par une espèce de glissement, réduire ce mouvement d'oscillation à un minimum à peine sensible; mais c'est là un mode de locomotion trop caractéristique pour qu'il puisse échapper jamais à l'attention de l'expérimentateur si le sujet venait à s'en servir. Or, M. Lasègue ne fait pas la moindre allusion à une particularité de ce genre; il parle de la marche de cette personne comme si elle s'exécutait d'une manière tout à fait normale. « Elle avance, dit-il, d'un pas très sûr, etc. » (*l. c.*, p. 396; cf. *l. c.*, p. 400) [1].

Voici un autre fait qui, ce me semble, vient à l'appui de ce qui a été avancé ci-dessus; je le prends dans la relation de M. Strümpell. Il y est dit (p. 356) que, lorsqu'on étend un linge au-dessus du bras de la patiente, celle-ci ne peut plus faire aller ce bras, et ce en dépit de l'intervention de la vue

[1] Il est encore un fait que peut-être nous eussions pu citer à l'appui de notre théorie s'il nous avait été livré avec plus de détails et en termes moins ambigus. Il est consigné dans le livre de Duchenne sur l'*Électrisation localisée* (1re édit., p. 416, Observ. XLVI). Vu le peu d'étendue de cette note, nous la donnerons *in extenso* : « C'était, nous apprend l'auteur, » une paraplégie qui survenait seulement dans l'obscurité chez une femme » dont les membres inférieurs étaient complètement insensibles. Ainsi, » disait-elle, *elle ne pouvait se relever de sa chaise lorsqu'elle était surprise* » *par la nuit* (les soulignés sont de M. Duchenne). Étant couchée, il lui » était impossible de mouvoir ses membres inférieurs. Et cependant elle » marchait assez bien le jour, et restait longtemps debout sans se fatiguer. » Je constatai encore chez elle qu'*elle ne pouvait mouvoir les membres* » *inférieurs qu'à la condition de les regarder*. L'excitation électro-cutanée » et musculaire fit disparaître assez vite ces troubles de la motilité et de » la sensibilité. »

L'auteur nous apprend donc que cette personne pouvait marcher assez bien pendant le jour, et il ajoute : « Je constatai *encore* qu'elle ne pouvait » mouvoir les membres inférieurs qu'à la condition de les regarder. » Cette dernière observation se rapporte-t-elle à l'opération de la marche? Il est permis d'en douter, d'abord à cause de l'emploi du mot encore, ensuite parce que dans la phrase précédente M. Duchenne emploie la

(wird bei der Kranken ein Tuch über den linken Arm gedeckt, so können auch bei offenen Augen keine active Bewegungen im linken Arm ausgeführt werden). Ce linge, remarquons-le bien, ne repose pas directement sur (auf) le membre entrepris; il est tendu en l'air et à une certaine distance au-dessus (über) du bras. Il y a donc entre les deux corps une distance, un vide tel que, pour atteindre et déplacer le premier, le second (c'est-à-dire le bras) doit réaliser un mouvement de quelque amplitude; ce mouvement se résout en une succession d'autres que, par rapport au premier, on pourrait appeler élémentaires. Or la paralysie dont il s'agit empêche — en thèse générale — la formation de ces derniers, ainsi qu'il résulte de tout ce qui a été dit jusqu'à présent; donc elle s'oppose *à fortiori* à la production de mouvements plus étendus (à la réserve naturellement des quelques phénomènes dont il a été parlé tout à l'heure et sur lesquels nous reviendrons dans la suite). Revenons à notre exemple : la personne examinée par M. Strümpell voit le linge

même expression : mouvoir les membres inférieurs, pour désigner des actes réalisés par la malade tandis qu'elle était couchée.

Supposons néanmoins qu'il n'en soit pas ainsi : cette nécessité où la patiente serait de regarder ses jambes pour en être obéie ne peut être retournée contre moi. D'abord il ne serait pas impossible que cette femme fût atteinte de troubles visuels, ne lui permettant pas de discerner les objets placés à une certaine distance de ses yeux, et dans ce cas, le contrôle faisant défaut, le mouvement devrait s'arrêter de même (cf. Strümpell, *l. c.*, p. 354). Ensuite on peut supposer que la stupeur dont nous allons postuler l'existence pour rendre compte de cette paralysie (voir ci-dessous, p. 61) était plus profonde chez cette malade que chez celle du Dr Lasègue, et l'empêchait d'employer (comme le fait cette dernière) un moyen de contrôle, d'ailleurs moins frappant et moins direct que l'inspection de ses pieds ou de ses jambes. C'est ainsi que nous nous expliquons l'état de cette autre patiente (Duchenne, *l. c.*, Observ. XLVII, p. 418), qui « ne pouvait marcher qu'en regardant ses membres inférieurs. » Il est d'autres malades, en revanche (ceux de Trousseau), à qui il est donné de se servir de moyens dont l'usage est interdit à tous les autres sujets de la première catégorie (voir, sur ce point, chap. IV, p. 49 et suiv.).

En somme, ces faits, dans la forme où ils nous sont parvenus, ne peuvent être invoqués ni pour ni contre ma théorie.

dans la position qu'il occupe par rapport à son propre corps; elle sait que son bras est placé de telle manière qu'à moins d'accomplir un déplacement (relativement) considérable il ne pourra toucher ni soulever ce tissu. Elle a donc l'assurance que, tant qu'elle restera dans cette situation, les mouvements élémentaires (qu'elle doit nécessairement réaliser pour obtenir le mouvement total) échapperont à son contrôle. Cela suffit; les premiers n'ont pas lieu, et par conséquent le dernier non plus : ce qui rentre tout à fait dans notre explication.

Il est vraiment dommage que M. Strümpell n'ait pas songé à placer ce linge ou plutôt un corps opaque et rigide sur le bras de cette personne, afin d'observer si, dans ce cas, elle parviendrait à ressaisir le gouvernement de ce membre. Il est à regretter, d'autre part, que M. Lasègue n'ait pas institué sur sa patiente des expériences dans le genre de celles que nous venons de décrire et qu'il n'ait point, notamment, disposé l'édredon de manière à le soustraire au contact des bras et des jambes sous-jacentes, sans lui permettre de découvrir pour cela ces extrémités aux regards de la malade [1]. Mais entre ces deux malades, il y a tant de points de ressemblance, au moins pour les symptômes faisant l'objet de notre attention [2], qu'il ne me semble pas trop aventureux de conclure à l'analogie de leur réaction motrice dans l'expérience en question. Au demeurant, je livre ce fait, non comme un argument « cru-

[1] Il serait intéressant à ce propos de déterminer — si mon hypothèse est la bonne — quelle est l'étendue ou l'ampleur de mouvement, passé laquelle le sujet ne peut plus disposer de ses extrémités. Il faudrait pour cela éloigner peu à peu le tissu (l'écran ou tel objet que l'on voudra) du membre qu'il recouvrait ou l'en rapprocher de plus en plus, — et dans les deux cas noter exactement à quelle distance se produit la perte ou la restauration de la motilité. Cette distance variera sans doute selon le membre et selon le malade sur lequel on aura pratiqué l'expérience.

[2] De part et d'autre nous avons une anesthésie superficielle et profonde des membres souffrants et, après occlusion des paupières, état de semi-catalepsie ou flexibilité cirienne, joint à l'absence de toute fatigue liée à l'usage de ces membres; enfin résolution de la paralysie sur simple contrôle de la vue. Il y a mieux : « si l'on présente un miroir à la malade,

cial », mais comme une simple présomption à faire valoir en faveur de mon hypothèse.

Ainsi, chaque fois que l'on enlève à nos patients tout moyen de contrôler le jeu de leurs extrémités embarrassées, ils sont *ipso facto* frappés d'impuissance, et aussitôt qu'on leur rend ce contrôle, ils recouvrent la libre disposition de leurs mouvements. Il n'y a pas d'exception — que je sache — à cette règle, et certains faits qui semblent s'y soustraire, y rentrent bel et bien, comme nous le montrerons peu à peu.

Que faut-il conclure de cela? — Une chose, c'est que si les malades de la première classe parviennent ou se décident (laissons le point en suspens jusqu'à plus ample informé) à sortir de leur état d'inertie, ils le font à la suite d'un raisonnement dont les prémisses ou la base leur est fournie par l'observation extérieure. Quand on voit les mêmes sensations tour à tour exercer l'influence que l'on sait ou laisser ces personnes en proie à leur paralysie, on est, ce me semble, en droit de conclure que ce n'est pas à la matière de ces phénomènes, mais à l'intervention d'autres éléments qu'il faut rapporter leur vertu curative. Ce que nos sujets appréhendent dans ces sensations, ce n'est pas seulement leur contenu ou leurs données, abstraction faite de toute relation avec d'autres états de conscience, c'est encore et surtout les rapports que ces phénomènes soutiennent avec d'autres sensations ou avec de certains souvenirs. C'est même sur ces rapports que se fixe le meilleur

» nous dit M. Strümpell (*l. c.*, p. 356), de telle manière qu'elle puisse y » voir l'image de sa main ou celle de ses doigts, tandis qu'un drap tendu » entre ceux-ci et son œil l'empêche d'apercevoir directement ces organes, » elle pourra les mettre en mouvement, bien qu'avec peine et lenteur; » mais pendant toute cette opération, elle ne cessera de suivre avec la » plus grande attention, par le moyen de ce miroir, tous les mouvements » de ses extrémités. » On le voit, la similitude est complète; quant à cette peine et à cette lenteur, elles s'expliquent aisément (comme d'ailleurs tout aussi bien dans la conception combattue par nous au commencement de ce chapitre) si l'on tient compte de l'affaiblissement de l'acuité survenu dans l'œil gauche de la patiente et du rétrécissement de son champ visuel (hémiopie).

de leur attention, et la matière de ces phénomènes n'a pour eux ici qu'une importance toute secondaire. En effet, ce dont ils ont besoin en cette occurrence, ce n'est pas du signe de telle ou telle couleur : l'édredon (pour en revenir aux expériences de M. Lasègue, qui sont la clef de voûte de ma théorie), l'édredon posé sur les jambes de l'un d'entre eux pourra être blanc, gris, rouge ou multicolore, cela importe peu à la patiente; ce qui l'intéresse quand elle veut mouvoir ses extrémités, c'est la position dans laquelle elle voit cet édredon relativement à la situation de celles-ci. Elle ne sent plus, il est vrai, ces dernières, étant donnés le degré et l'étendue de leur anesthésie, laquelle a rompu toute communication actuelle entre son moi et cette portion de son corps; mais elle sait, grâce à d'innombrables expériences antérieures, ou plus exactement, grâce aux souvenirs qui lui en sont restés, qu'étant couchée de la sorte et le haut de son corps occupant la position qu'elle perçoit en ce moment, ses jambes devront en occuper une autre qu'elle détermine avec plus ou moins d'exactitude. D'autre part, ce qu'elle voit ou connaît sur les dimensions de cet édredon, son degré de cohésion, de résistance, etc., lui donne la conviction que, n'importe quel ordre de mouvement elle intimera à ses extrémités inférieures, elle saura immédiatement par le moyen de l'objet qu'elle a sous les yeux si cet ordre a été exécuté ou non. Voilà ce qu'elle démêle dans ce tout (relativement) complexe qui constitue sa perception de l'édredon; voilà également ce qu'elle cherche lorsque, placée debout, elle dirige ses regards vers l'horizon : ici encore, peu lui importe la couleur, voire même la forme des objets perçus, pourvu que ceux-ci se trouvent dans les conditions requises pour lui rendre le service qu'elle en attend. Or, pour saisir ces conditions ou ces rapports au passage, pour les reconnaître et les appréhender dans toutes les combinaisons où ils viennent à se montrer, il faut pouvoir les dégager des matériaux avec lesquels ils se présentent et les concevoir dans leur généralité. En deux mots, nous avons affaire en ce processus à un acte *intellectuel* et non pas à une opération pure-

ment sensitive. Mais avant de développer cette thèse, il convient de prévenir une objection que, sans cela, on ne manquerait pas de nous opposer. C'est le dernier effort du système que nous avons rencontré dans la première partie de ce chapitre.

« Il n'est pas besoin, se dira-t-on, de faire intervenir le » raisonnement en tout ceci, il suffit de faire appel au méca- » nisme de l'association. Lorsque la malade de M. Lasègue » est étendue dans son lit et qu'elle reçoit, par différents » canaux, l'ensemble des impressions que nous venons d'indi- » quer, l'excitation de la rétine par le moyen de l'édredon » venant s'ajouter à tous ces stimuli, agira favorablement sur » l'état des centres moteurs. » On ajoutera à ces influences, et c'est là ce qui distingue cette hypothèse de celles que nous avons écartées tout à l'heure, le concours de certains souvenirs, ou plutôt de réminiscences d'impressions antérieures, formant avec les causes précédentes un ensemble assez compliqué; mais on se refusera nettement à joindre à cet automatisme une élaboration réfléchie des éléments ou matériaux dont il vient d'être parlé. Ce serait là, dira-t-on, une véritable superfétation, puisque les choses s'expliquent tout aussi bien sans l'intervention d'une activité pensante. On introduira une explication semblable — *mutatis mutandis* — pour le phénomène de « la marche. »

Enfin on citera, à l'appui de cette manière d'envisager les choses, et comme présentant tous les dehors de la finalité, une foule de mouvements réflexes, simples ou complexes, les actes dits instinctifs, d'autres s'accomplissant par machine, grâce au pouvoir de l'habitude, — lesquels semblent tous prendre naissance et se déterminer en dehors de la sphère de la conscience réfléchie et des opérations intellectuelles. On passera de là au jeu de la motilité chez les animaux, lesquels modifient la forme de leurs réactions neuro-musculaires en se réglant sur la nature du milieu, adaptant celles-ci, avec une justesse et une célérité vraiment surprenantes, aux circonstances les plus

variées et parfois toutes nouvelles pour eux : on rappellera à ce propos les expériences de Pflüger sur des grenouilles décapitées, ou celles de Goltz sur d'autres de ces animaux auxquels on avait enlevé les hémisphères cérébraux. Mutilée de la dernière façon, la bête conservera « son attitude normale et » résistera à tous les efforts faits pour en rompre l'équilibre. » Si on la couche sur le dos, elle se retournera sur le ventre » et se remettra sur ses pattes. Si on la place sur une planche » et si on fait basculer la planche en quelque direction que ce » soit, elle produira les mouvements nécessaires pour main- » tenir son centre de gravité dans la base de sustentation... » Si on place cette grenouille dans une grande éprouvette » renversée au-dessus d'une cuve à eau et contenant une » colonne d'eau soutenue par la pression atmosphérique, elle » montera à la surface comme auparavant, mais, n'y trouvant » pas l'air qu'elle cherche, elle redescendra et sortira de l'éprou- » vette pour se montrer à la surface de la cuve... Si l'on inter- » pose un obstacle entre elle et la lumière, elle ne s'élancera » pas aveuglément entre l'obstacle si on lui pince la patte ; elle » le franchira ou l'évitera. Elle changera son saut selon la » position qu'occupe l'obstacle entre elle et la lumière [1]. » Le moyen de soutenir que, dans toutes ces expériences, et spécialement dans les dernières, les mouvements effectués n'ont pas été obtenus à la suite d'opérations intellectuelles!

Je n'examinerai pas si, entre notre activité psychique et celle que nous prêtons aux animaux, il y a une différence de nature ou simplement une différence de degré : c'est là un travail ardu et nouveau dans lequel je ne peux ni ne veux m'embarquer pour le moment [2]. Je ferai toutefois une remarque à

[1] J'emprunte ce résumé à Ferrier (*Les fonctions du cerveau,* 1re édit., trad. française, pp. 52 et 53). L'ouvrage où se trouve consigné le détail de ces expériences est intitulé *Functionen der Nervencentren des Frosches,* 1869.

[2] Ainsi, pour ne citer que deux des maîtres du spiritualisme contemporain, M. Rabier semble réduire la nature psychologique de l'animal à l'instinct et aux opérations sensitives (*Psych.*, p. 671), tandis que

propos des découvertes de Goltz et de Pflüger : c'est que si les centres moyens et inférieurs de ces grenouilles réagissent et correspondent comme ils font aux stimulations les plus variées, ils le doivent sans doute aux impressions que ces organes ont reçues des centres supérieurs du temps qu'ils communiquaient encore avec eux [1]. Or le fonctionnement de ces dernières cellules implique, selon toute apparence, la participation d'une activité psychique, et de nouveau se pose la question que nous venons d'écarter : de quelle nature est cette activité chez les animaux? — En somme, l'origine de ces mouvements nous échappe, et l'on peut en dire autant de tous ceux dont il vient

M. Janet laisse la chose en suspens. « Nous ne voudrions pas dire, écrit » ce dernier (*Traité élém. de philos.*, p. 85) que les opérations intellec- » tuelles proprement dites font complètement défaut à l'animal, ce serait » aller trop loin; car l'animal est capable d'attention et, par conséquent, » de perception; il est capable de quelque degré d'abstraction et de » généralisation, de quelque degré de raisonnement, enfin il est capable » de langage. Nous croyons que, si l'on ne veut rien lui accorder de » semblable, on ne saurait expliquer même l'intelligence toute sensitive » qu'on est obligé de lui attribuer... Mais ce qui est vrai, c'est que ce » principe est absorbé, enveloppé, presque entièrement voilé par les » opérations sensitives... Telle serait l'intelligence humaine si elle était » privée des opérations supérieures. » M. Rabier, lui, conclut l'article qu'il consacre à cette question par cette boutade toute philosophique : « Si vraiment l'animal est capable de tout cela (de se livrer à des opéra- » tions rationnelles), c'est à lui de faire la preuve. Qu'il le dise donc! » Car, dans ce cas, qu'est-ce qui l'empêcherait de le dire? Qu'il le dise » donc par ses paroles, et qu'il le dise aussi par ses actions et par ses » progrès! »

[1] Déjà Lotze (*Goett. gelehrte Anzeigen*, 1853), suivi par Brücke, avait émis, pour expliquer ces faits, une opinion semblable (cf. Meynert, *Psychiatrie*, p. 140), à l'encontre de ceux (Pflüger et autres) qui, dans le même dessein, supposaient une fonction psychique, voire même intellectuelle, de la moelle et du mésencéphale. Cette thèse (celle de l'éducation progressive des centres sous l'influence d'une action psychique) a trouvé un appui solide dans les observations de Soltman (*Jahrb. für Kinderheilkunde*, neue Folge, vol. IX, 1875, p. 106) : il résulte des travaux de cet auteur que les parties de la couche corticale dont la stimulation provoque chez les animaux adultes des contractions musculaires nette-

d'être parlé, à l'exception toutefois des mouvements dits habituels (ou, selon Hartley, automatiques secondaires), lesquels dérivent, au moins chez l'homme, d'actes volontaires et réfléchis. Et pour ces actes habituels, alors même qu'ils ont tous les dehors du machinisme, au point de faire illusion même au sujet en qui ils s'accomplissent, est-il bien certain qu'ils ne soient pas déterminés par quelque trace ou vestige des réflexions qui ont présidé à leur formation première? Le plus sûr est, je crois, de renoncer à ces arguments douteux et de nous en tenir aux faits directement mis en cause.

Ce serait donc tout simplement et encore une fois la théorie de l'association qui devrait rendre compte de ceux-ci — dans l'hypothèse que nous venons de présenter. — Fort bien, mais alors nous redirons ce que nous avons dit tout à l'heure : il ne suffit pas d'invoquer cette loi dans sa généralité, de parler de connexion, de cohésion entre tel ou tel état de conscience (ou entre leurs conditions organiques). Il faut nous apprendre aussi pourquoi, dans la diversité pour ainsi dire infinie de ces combinaisons, celles-là *seules* dont il a été parlé au commencement de ce chapitre exercent sur l'état de notre malade l'heureuse influence que l'on connaît. Ce point demeure inexpliqué dans l'hypothèse que nous discutons à présent, et en général dans toutes celles qui voudraient nous maintenir dans le cercle des opérations exclusivement sensitives ou dans celui des fonctions physiologiques. Revenons à l'autre théorie, la seule qui fournisse une réponse à la question que nous avons posée.

ment localisées (Fritsch, Hitzig, Ferrier, Munk, etc.) sont *inexcitables* chez les animaux nouveau-nés, ou du moins ne donnent lieu chez eux à aucune réaction motrice; ce n'est que peu à peu, avec les progrès de l'âge et de l'expérience, que ces régions acquièrent les propriétés dont il s'agit. Il en va de même — *à fortiori* — des centres moyens ou inférieurs (ceux du mésencéphale, de la moelle allongée et de la moelle épinière). Ceux-ci, à la vérité, peuvent contribuer, dès la naissance, à la formation de réflexes; mais ce sont alors des mouvements beaucoup moins spéciaux ou moins compliqués que ceux dont il a été parlé dans les expériences de Goltz et de Pflüger ci-dessus mentionnées.

IV.

DÉVELOPPEMENT DE LA THÉORIE.

La malade du Dr Lasègue et, peut-on dire par voie de généralisation, tous les névropathes de la première catégorie, ont donc besoin, pour se tirer d'embarras, de se faire un raisonnement que l'on pourrait formuler à peu près comme il suit : maintenant que je suis en passe de savoir, d'une manière immédiate et indubitable, si les ordres donnés par moi relativement au jeu de mes membres entrepris ont été exécutés ou non, il vaut la peine d'essayer de nouveau et de faire l'effort demandé. »

Mais ceci n'est qu'un raisonnement, lequel peut bien, à la vérité, engager, amener celui qui le fait à se servir de son pouvoir moteur, mais non pas constituer ce dernier. — Nos sujets ont-ils encore ce pouvoir? Et s'ils l'ont, pourquoi s'en interdisent-ils l'usage tout le temps qu'ils sont privés du contrôle ci-dessus mentionné? A défaut de mouvements coordonnés en vue d'une fin préconçue et voulue par eux, ne pouvaient-ils en exécuter d'autres quelconques, attestant au moins que leurs muscles n'étaient pas entièrement soustraits à leur autorité? — Certains le faisaient, pendant quelques secondes, et il n'est pas sans intérêt de relever à ce propos les différences constatées entre plusieurs des personnes qui font la matière de notre étude.

Nous avons d'abord la malade de Trousseau, laquelle, on s'en souvient, pouvait s'arracher à cette influence déprimante et disposer de ses mains pendant l'obscurité, à condition qu'elle eût noté avec exactitude la place où elle les mettait avant de s'endormir. Ces mains étaient restées sensibles au contact; mais ce n'est pas, je pense, à cette circonstance qu'elle devait la supériorité dont il s'agit : car alors, au lieu de recourir au moyen chanceux que l'on vient de voir, elle n'avait en se réveillant qu'à remuer le tronc et le corps tout entier, de

manière à entraîner ses extrémités supérieures (seules parties atteintes de paralysie) dans le mouvement commun et à se donner par leur canal des sensations cutanées, grâce auxquelles elle pouvait reprendre le gouvernement de ces organes. Au surplus nous reviendrons sur ce point.

La patiente de M. Verriest passe le meilleur de son temps à tricoter. « Elle présente dans ce travail une grande dextérité. Lorsqu'elle quitte le tricot des yeux, la main droite, après avoir continué le travail pendant un temps assez court, s'arrête subitement; aussi la malade est-elle obligée, pendant son travail, de ramener à chaque instant les yeux sur son ouvrage... Il en est de même de la marche, pour laquelle la malade doit s'aider de deux béquilles. La main droite, comme la gauche, serre la béquille fortement dans le poing fermé. Pendant la marche, la malade ramène à chaque instant la vue sur le bras droit; si elle tarde trop longtemps, la main lâche prise et la béquille tombe dans la rue (*l. c.*, p. 17). » On voit que l'entrée en scène de cette perturbation n'est pas toujours immédiate et qu'il peut s'écouler un temps plus ou moins considérable entre la perte du contrôle visuel et la formation de la paralysie. A quelle cause faut-il attribuer ce retard? — M. Verriest prétend avoir affaire dans l'occurrence à des mouvements « rhythmiques devenus quasi automatiques », si bien qu'ils peuvent se prolonger au moins pendant quelques instants en dehors du concours de la volonté. Quant à la différence observée d'une de ces expériences à l'autre, elle tiendrait à ce que « le tricotage est moins profondément acquis à l'organisme que la marche. » Cela me paraît assez vraisemblable, au moins pour ce qui est du dernier point; mais il n'en reste pas moins à expliquer pourquoi cette femme a besoin toutes les cinq, quatre, trois secondes (voire peut-être encore plus souvent) de faire de ses yeux l'usage indiqué ci-dessus, et cela aussi longtemps qu'elle tient à se servir de sa main souffrante.

Venons-en à la personne examinée par M. Lasègue. Quand ses paupières sont abaissées, elle reste immobile des quatre membres, quelle que soit l'insistance que l'on mette à la

solliciter. Lui permet-on d'ouvrir les yeux et de les fixer sur un point éloigné, au plafond, par exemple, elle parvient à réaliser des mouvements « d'un peu plus d'étendue », et « non pas seulement vermiculaires » [1] ; elle peut même quelquefois prolonger (l'auteur ne nous dit pas pendant combien de secondes) un mouvement commencé avant le détournement du regard, ce qui lui est absolument interdit tout le temps qu'elle a les yeux fermés. C'est là, dira-t-on d'abord, un effet de la stimulation des rayons lumineux. — Je ne veux point contester ici (je l'ai déjà dit plus haut) l'influence de cet agent sur la restauration de la motilité, pas plus que celle des ténèbres sur la genèse de cette paralysie ; mais il reste toujours à nous apprendre pourquoi cette première cause n'agit de la sorte que dans certains cas vraiment exceptionnels, et pourquoi dans les autres elle reste sans produire le moindre effet. — Soutiendra-t-on que le mouvement imprimé par la femme à son corps lorqu'elle est parvenue (on sait comment) à mettre ses extrémités en branle, fait osciller à ses yeux un point quelconque de repère qu'elle s'est choisi au plafond, ce qui lui montre que ses tentatives ont été couronnées de succès, et l'engage à persévérer dans cette voie ?

[1] On rencontre ici une certaine obscurité, ou même de légères contradictions dans les termes employés par M. Lasègue. Pourquoi, après avoir parlé de demi-catalepsie et nous avoir montré la malade « immobile des » quatre membres », nous dire à propos d'une autre expérience et dans le paragraphe qui suit immédiatement ce passage : « les mouvements » ont un peu plus d'étendue, et ne sont pas seulement vermiculaires »? Et que peut bien signifier ici cette dernière expression, généralement usitée pour désigner des contractions péristaltiques, se produisant d'habitude dans les muscles lisses? Il semble que l'auteur ait voulu indiquer par là certains mouvements de reptation, exécutés par le tronc, le cou et même la tête, mais sans la participation des autres extrémités (*l. c.*, pp. 394 et 398, l. 15). Enfin pourquoi, décrivant l'état amené par l'occlusion des paupières, s'exprimer de la sorte : « la rigidité articulaire est » *plus* grande, les parties gardent *plus* longtemps encore la position » qu'on leur a imprimée »? Toutes ces expressions comparatives impliquent l'existence d'un autre état ou d'un premier terme, énoncé précédemment, mais dont il est difficile de retrouver quelque trace dans le texte.

Alors ce serait parce qu'elle se voit assurée de la jouissance d'un contrôle qu'elle réalise, d'ailleurs dans des bornes assez étroites, quelques secousses ou saccades plus ou moins volontaires. Mais cette explication est précisément celle que je propose.

Pour la malade de M. Strümpell, il semble qu'il y ait à distinguer à ce point de vue entre les divers membres, segments et articulations à remuer. La flexion du pied prend fin à l'instant même (wie abgeschnitten) où le contrôle fait défaut (*l. c.*, p. 255); de même la main ou les doigts du côté gauche (le seul entrepris chez cette personne) s'arrêtent au beau milieu de leur course (wie gebannt), gardant la position, souvent très particulière, qu'ils occupaient juste au moment où ils ont cessé d'être vus par la patiente. Quant au bras gauche, sitôt qu'on ferme les yeux de cette femme, il demeure complètement immobile, ou bien ébauche un léger mouvement, puis reste coi [oder macht nur einen geringen Ansatz zur Bewegung und bleibt dann stehen (*l. c.*, p. 255)]. M. Strümpell ne nous parle d'abord de ce dernier symptôme qu'à propos d'une expérience bien définie; un peu plus loin (p. 359) il nous le donne comme se produisant lors des mouvements du bras en général [1]. Restent les sujets du Dr Duchenne. Il est à présumer qu'ils sont atteints pour le moins aussi profondément que celui dont nous venons de nous entretenir, car il suffit de dérober à leurs regards le membre qu'ils font aller, pour que celui-ci se fixe

[1] Je n'ai pas à m'occuper ici de déplacements survenant dans le membre perclus, grâce à l'activité des centres moteurs respectés par la maladie. C'est ainsi que, dans une autre expérience (p. 354), il se produit dans l'épaule gauche quelques mouvements saccadés, tandis que *pour le reste* le bras demeure comme immobile (cf. la note suivante). Je mets également à part le phénomène assez étrange que voici : la patiente peut, *sans ouvrir les yeux* (M. Strümpell m'a confirmé la chose par écrit), placer ses mains dos à dos, puis les écarter l'une de l'autre (*ib.*, p. 355). C'est peut-être là un de ces mouvements bilatéralement ordonnés, de telle sorte que si l'une des deux impulsions motrices qui servent à le provoquer ne peut plus être envoyée, l'autre demeure quand même à la disposition du sujet.

brusquement, comme « s'il était tétanisé » (*l. c.*, passim). Sur un seul d'entre eux, et dans un cas tout isolé, Duchenne a constaté « quelques mouvements irréguliers et limités du membre », annonçant les efforts auxquels se livrait le sujet pour obéir aux injonctions qui lui avaient été faites [1].

[1] On pourrait probablement allonger cette liste, citer, par exemple, des personnes, incapables, les yeux fermés, de remuer tel ou tel doigt, et qui peuvent néanmoins, toujours sans y voir, écrire assez correctement avec ces doigts (Binet et Féré, *l. c.*, p. 367). Mais d'abord ici, comme pour le fait mentionné à la fin de la note précédente (et comme pour certains cas d'aphasie), on peut soutenir que les mêmes muscles sont placés sous la dépendance de divers centres moteurs et que la névrose qui a frappé tels de ces centres a épargné les autres, laissant ainsi subsister une ou plusieurs voies pour la formation ou pour la décharge des impulsions volontaires. — De plus, toutes les expériences faites sur ces malades (du moins toutes celles qui nous intéressent) nous sont données comme ayant été pratiquées après *fermeture des paupières :* dès lors il nous est permis d'attribuer ces phénomènes de paralysie ou de parésie à un défaut d'excitation du nerf optique, c'est-à-dire à une cause purement physiologique. Voilà pourquoi je n'ai pas rangé ces patients au nombre de ceux qui composent mon premier groupe.

Il est cependant deux faits touchant ces personnes qui constituent une exception à cette dernière règle et qui, comme tels, mériteraient de figurer dans notre collection; j'emprunte ces faits, non pas à l'article précité, mais à une lettre que M. Féré m'a écrite à ce sujet. Deux de ces malades sont incapables de mouvoir leurs doigts, même en tenant les yeux ouverts, lorsqu'un large écran placé devant leur cou et devant leur poitrine leur masque la vue de ces extrémités. M. Féré a engagé ensuite l'avant-bras et la main de ces personnes dans un tuyau de poêle assez étroit pour contenir le membre à peu près exactement : l'un des sujets était alors à même de remuer les doigts, mais sans pouvoir accomplir au juste ce qu'on lui demandait; les doigts de l'autre restaient immobiles, comme derrière l'écran. Si intéressante que soit cette expérience, le dispositif adopté s'éloigne trop de celui qui est dicté par ma théorie (voir chap. III, p. 42, texte et note 1) pour que j'aie à en discuter les résultats : il suffit qu'on ne puisse invoquer ceux-ci contre mon hypothèse. Sur ma demande, M. Féré a bien voulu tenter de réaliser mon projet en appliquant un grand morceau de carton sur la main d'une de ces femmes, et priant cette femme de faire aller les doigts ainsi dissimulés : la malade, m'écrit-il, préludait toujours aux mouvements de ses doigts par ceux de l'avant-bras et de la main. — Je livre ce fait comme donnée utilisable.

En résumé, si l'on met à part la malade de Trousseau (sur l'état de laquelle nous avons par trop peu de détails) et quelques manifestations insolites observées sur le sujet du Dr Lasègue, il se trouve que chez tous nos patients de la première classe le mouvement s'arrête juste au moment où le contrôle est suspendu, ou persiste tout au plus quelques secondes après ce moment. Si donc il y a tâtonnement, ce n'est pas la peine d'en parler; mais pourquoi — je reprends ma question de tout à l'heure — pourquoi ces personnes s'abstiennent-elles même de tâtonner?

Avant de répondre à cette question, qu'il me soit permis de citer encore un fait grâce auquel nous allons pénétrer plus avant dans l'intelligence de tout ce procès, et par là dans celle du mécanisme psycho-moteur en général. Il s'agit d'une illusion qui a été constatée sur plusieurs des malades de la première catégorie [1]. Ces malades s'imaginent avoir effectué le mouvement que leur paralysie les a empêchés d'accomplir et ils sont tout étonnés lorsque, venant à ouvrir les yeux et contemplant leurs extrémités, ils retrouvent celles-ci à l'endroit

[1] Nommément sur les quatre premiers de Duchenne et sur le sujet du Dr Strümpell. M. Lasègue ne nous apprend point comment se comportait à cet égard la femme qu'il a soignée; mais il résulte de ses déclarations qu'elle était capable de vouloir et de se représenter (sous une forme ou sous une autre) certains des effets du mouvement que sa paralysie temporaire l'empêchait de réaliser. « Lorsqu'on ferme les yeux de la » malade, nous dit cet auteur, et qu'on lui demande d'exécuter un mou- » vement déterminé avec un des deux bras, elle agite le tronc en témoi- » gnage de *l'effort qu'elle a tenté,* mais le bras reste immobile (*l. c.,* » p. 394). » Et plus loin : « Comment comprendre que la même malade » qui sait si bien, les yeux ouverts, proportionner l'effort au résultat, » devienne, les yeux fermés, incapable d'exécuter non pas un acte » musculaire défini, mais un mouvement quelconque? On assiste à *son* » *bon vouloir* stérile; on la voit prendre la pose qui faciliterait le mou- » vement à accomplir, et cependant pas un des muscles nécessaires à son » accomplissement n'entre en action (*ib.,* p. 402). » Ceci est décisif et

où ils les avaient laissées quand ils ont cessé de les regarder. Quelques-uns ne peuvent même cacher le dépit, d'ailleurs assez léger, que leur cause une pareille déconvenue. Cette illusion prouve deux choses.

La première, c'est que ces personnes sont encore aptes à se représenter par tel ou tel de ses effets, plus ou moins éloignés, le mouvement qu'elles ont médité de réaliser ; 2° elles veulent bel et bien exécuter ce mouvement, en tant que cela dépend de leur pouvoir moral. On verra bientôt pourquoi elles n'usent pas de tout leur pouvoir physique, en d'autres mots, pourquoi elles ne veulent pas tout ce qu'elles pourraient. Quoi qu'il en soit, sitôt qu'elles ont eu l'occasion de se faire la conviction que l'on sait, elles reprennent en sous-œuvre le travail interrompu dans son cours et, après avoir voulu ce qu'elles avaient voulu d'abord, elles veulent encore, soit autre chose, soit la même chose, mais d'une autre manière ou dans d'autres conditions, — si bien qu'elles finissent par atteindre le but qu'elles s'étaient proposé d'abord.

Ainsi nous avons, dans l'évolution du procès que nous analysons, deux moments bien distincts et jouissant, en tant que libres [1], d'une certaine indépendance l'un par rapport à l'autre : on connaît le premier de ces moments ; comment

nous permet d'écarter toute affirmation contraire, pouvant être tirée du passage — d'ailleurs fort ambigu — que voici. « Lorsque les paupières » sont abaissées et que la malade est ainsi placée dans une obscurité » absolue, la conscience des mouvements accomplis et celle de *l'effort* » *propre à les accomplir* est abaissée à son plus infime degré (*ib.*, p. 398). » Quant à la malade du Dr Verriest et aux autres de la première classe, il est gardé sur le chapitre de cette illusion un silence que l'on peut interpréter dans le sens que l'on voudra ; mais il va de soi que si ces personnes sont incapables, pendant leur crise de paralysie, de vouloir et de se représenter *aucun* des effets du mouvement qu'elles ne peuvent réaliser, nous ne pouvons nous appuyer sur leur exemple dans toute cette partie de notre raisonnement.

[1] Nous admettons (voir p. 30), sans sortir pour cela des limites de l'observation, que le moral peut prendre et qu'il prend en réalité, à de certains moments, l'initiative des changements qui s'accomplissent dans notre vie psychique.

arriver à définir le second, ou du moins comment les différencier entre eux?

Par leur position dans le temps? — Mais, si pour le reste ils étaient en tout point semblables, nous aurions tout bonnement affaire à un acte qui se poserait le même deux fois de suite, et les conséquences physiologiques devraient être les mêmes dans les deux cas.

Qu'on ne dise pas : les éléments psychiques sont les mêmes de part et d'autre, mais les conditions organiques ont changé dans l'intervalle qui sépare ces deux moments, de telle manière que le second volo, tout en partant de la même situation psychique et tendant à la même fin que le premier, aboutit à un résultat mécanique bien différent. — Quelle cause viendrait donc, juste à point nommé, déterminer ce changement dans l'intervalle? Serait-ce le hasard ou le jeu des forces aveugles et naturelles? Serait-ce une loi réglant le développement d'une substance unique dans le cours de ses manifestations physiques et psychiques de façon à établir entre ces deux séries de phénomènes les concordances que l'on vient d'imaginer? — Mais nous dirons comme ci-devant : apporter de telles réponses, c'est se contenter de la constatation pure et simple des données du problème, avec cette différence, il est vrai, que dans la dernière de ces solutions on sort du cercle des faits d'expérience pour faire appel aux idées spéculatives. Pour nous, qui nous en tenons (voir la note de la page 55) à cette conception d'après laquelle le moral tantôt conditionne le physique et tantôt se trouve conditionné par lui, nous voyons, dans le cas présent, d'abord un volo, déterminant si l'on veut (j'abandonne ce point) des modifications somatiques, lesquelles dans tous les cas n'aboutissent point au changement visé par cet acte de volition; — ensuite un second acte de volition ou fiat, amenant l'innervation motrice qui conduit à la contraction des muscles intéressés. Ce sont là, je le répète, deux actes intellectuels et volontaires, parfaitement distincts l'un de l'autre, comme le montre assez l'illusion signalée plus haut : donc, pour que leurs effets corporels puissent se distinguer comme ils le font, il faut que ces actes eux-mêmes, considérés sous leur aspect

psychologique, puissent se différencier par quelque endroit. Par lequel?

On vient de rappeler que l'un et l'autre de ces moments consistent en un acte de volition : dans l'un et dans l'autre cas, le second état ou terme idéal de cette volition doit donc être préfiguré ou représenté dans l'état premier, dans celui où le sujet se trouve lorsqu'il se dispose à réaliser le second. Supposons pour un instant que ces deux états premiers soient absolument les mêmes dans les deux moments en question; de même pour les deux états seconds : il devient dès lors impossible de distinguer ces moments entre eux. Le point de départ et le point d'arrivée (idéal) étant identiques dans les deux actes, ce n'est pas à coup sûr dans l'élan, le passage, la fluxion qui va de l'un à l'autre de ces termes, ce n'est pas, en un mot, dans l'élément dynamique caractérisant l'effort ou la volition qu'il nous faut chercher la cause de cette différence. — Notre choix dès lors se restreint : est-ce dans le point de départ ou dans le point (idéal) d'arrivée?

C'est, à tout le moins, dans le point d'arrivée, autrement dit dans le terme ou le but que se propose le sujet. En effet, ce que ce dernier a voulu réaliser dans le premier acte, il le voulait absolument, de toute son âme, sans réserve, réticence, hésitation ou découragement d'aucune sorte, et il y aurait contradiction véritable à soutenir qu'il voulait et ne voulait pas *la même chose dans le même instant*. Puis est venue la constatation de l'état de la réalité extérieure, constatation mêlée, comme on l'a vu, de surprise et quelquefois d'amertume. Mais bientôt le sujet veut de nouveau, et certes il doit vouloir autre chose que la première fois, sinon, comme nous l'avons montré tout à l'heure (p. 56), le résultat physique devrait être le même dans les deux cas : ce qui n'a pas lieu.

Il faut en passer par là. Rien ne sert d'imaginer une différence entre les deux points de départ ou d'origine, de dire, par exemple : le patient étant mieux ou autrement disposé au moral la seconde fois que la première, l'ordre intimé par lui dans ces conditions nouvelles, bien que tout à fait semblable

au premier, aboutit de ce coup aux mouvements demandés. — Je répondrai : ce changement psychique, quelle qu'en soit d'ailleurs la nature ou la cause (nous avons déjà touché cet article et nous le reprendrons dans un instant), ce changement doit se traduire par une modification quelconque dans le choix de l'objet accueilli par le sujet pour être voulu. A quoi servirait-il à ces personnes d'être dans une situation d'esprit plus favorable, ou d'en savoir plus long, ou d'avoir d'autres sensations, si elles voulaient identiquement la même chose que la première fois? Ne disons pas : l'objet de leur volition est resté le même, mais elles le veulent à présent d'une autre manière. Il n'y a qu'une manière de vouloir; quant aux variations d'intensité ou de degré, supposé que ce mode ou cette fonction soit susceptible de passer par ces transformations, elles doivent, en tant que voulues, être représentées ou préfigurées dans l'objet même de cette volition.

Ainsi, quoi qu'on fasse, on se trouve toujours ramené à la même conclusion, savoir : que nos malades, après avoir voulu réaliser telle ou telle fin par l'entremise d'un mouvement, sont encore obligés, dès qu'ils se voient assurés de la jouissance d'un contrôle sur la formation de ce mouvement, de vouloir *autre chose*. Quoi donc? Nous l'ignorons encore; mais ce que nous avons le droit d'affirmer dès à présent, c'est que l'objet de ce second volo se trouve avec l'objet du premier dans le rapport de moyen à fin, puisque celui-ci ne peut être réalisé que l'autre ne l'ait été d'abord. A ce point de vue, il est permis d'appeler ces deux objets respectivement : représentation du moyen, ou médiale (*sit venia verbo*), et représentation de la fin, ou finale.

Je vais plus loin et je dis : quelle que soit la nature et la provenance de ces représentations médiales, il faut qu'elles soient affaiblies ou dégradées chez ces infirmes, sinon on ne pourrait jamais s'expliquer leur état mental et leur paralysie. — Supposons, en effet, que ces images n'aient subi aucune espèce d'altération : en vertu de la loi d'association, elles

apparaîtront au-dessus du seuil de la conscience aussitôt que le sujet aura évoqué la représentation finale qui les suggère, et elles s'offriront à lui avec le relief et dans l'intensité normale. Pourquoi dès lors celui-ci, qui veut la fin, ne voudrait-il pas aussi les moyens? Le manque de contrôle, si profond, si complet qu'on le suppose, ne peut pas à lui seul déterminer cette résolution négative, cette abstention systématique de la volonté, revenant avec l'implacable logique de la fatalité matérielle chaque fois que s'éteignent les lumières dont nous venons de parler. Les patients se diront peut-être qu'après tout il ne vaut guère la peine de poser un acte sur les suites duquel ils n'auront pas l'ombre d'un renseignement; mais, enfin, ce n'est là pour eux qu'une tendance, une incitation au repos, à laquelle ils ne sont pas obligés de céder.

Passons pour un instant à l'autre extrême et prenons le cas où les images médiales seraient, non pas simplement altérées, mais absolument rayées de la conscience de ces hommes, au point de ne pouvoir y revenir. Ceux-ci, aussi longtemps que durera cet état, seront dans une incapacité radicale d'exercer le moindre des mouvements auxquels président ces images, à peu près comme il nous est impossible de prononcer un mot aussi longtemps que la représentation de ce mot est sortie de notre souvenir. Ce n'est pas, à coup sûr, la bonne volonté qui nous manque; nous nous efforçons — parfois avec la dernière énergie — de nous rappeler cette image sans laquelle tout un jeu de notre appareil phonateur nous refuse le service. L'idée est là cependant et il n'y a aucun amoindrissement de nos facultés; il s'agit, par exemple, d'une personne que nous avons rencontrée en telle ville, à telle date (détails bien présents à notre pensée) et dont nous voudrions citer le nom; mais celui-ci nous échappe — souvent des jours entiers — puis, quelquefois, il nous revient sans que nous sachions comment ni pourquoi, et dans l'instant où nous nous y attendions le moins.

Tel n'est pas tout à fait le cas pour nos sujets. D'abord les images finales qui ont sombré (pour un temps ou pour tou-

jours) dans les phénomènes d'amnésie que l'on vient de mentionner, ont été respectées ici par la névrose, à telles enseignes que ces malades se persuadent volontiers (comme nous l'avons vu) avoir touché le but proposé et réalisé les sensations préfigurées dans ces images : erreur dans laquelle nous n'aurions garde de verser quand nous essayons d'arracher quelque chose à notre mémoire paresseuse ou rebelle, même si nous venions à perdre tout contrôle sur les effets possibles du fiat que nous voudrions prononcer. Ce qui est entamé chez nos anesthésiques ce sont — il faut bien le répéter — non pas les représentations de fin, mais celles de moyens immédiats ou premiers [1]. De plus, ces images médiales ne sont pas entièrement oblitérées (car alors, ainsi que nous venons de le dire, on ne pourrait plus en tirer parti et le mal serait sans remède); elles ne sont qu'affaiblies, mais elles le sont assez pour que le sujet, malgré tout son désir de parvenir au terme de son premier vouloir, n'en demeure pas moins hésitant et perplexe au moment de diriger sur elles l'effort de son attention : il ne distingue plus guère ce qu'il lui faut vouloir pour arriver à ses fins. Le voilà atteint dans le dernier et dans le plus intime de ses retranchements, c'est-à-dire dans l'objet même de la résolution à prendre pour procéder à l'exécution de son projet. Comment sortira-t-il de là?

En l'absence de toutes sensations tactiles [2], musculaires, etc.,

[1] Premiers dans l'ordre de la réalisation, derniers dans celui de la conception.

[2] On a vu (chap. II, p. 18) que la conservation de la sensibilité cutanée dans les membres attaqués ne suffit pas toujours pour assurer au patient l'usage de ceux-ci. Dans d'autres cas, au contraire (*ib.*, note), cette influence est toute-puissante. — Ces divergences cesseront d'étonner le lecteur s'il se rappelle que la faculté de discerner entre elles deux impressions de contact peut non seulement varier d'un individu à l'autre, mais encore s'affiner ou s'épaissir, d'après l'exercice, chez un seul et même individu (voir les expériences de E.-H. Weber, de Volkmann et de Funke sur les cercles de sensation). Il n'est pas défendu de croire que, pour certains de nos malades (faute d'attention, d'exercice ou de dispo-

les renseignant sur l'existence, l'état et la situation des organes dont ils se disposent à faire emploi, ces personnes ont encore des sensations optiques relatives à cet objet : aussi faut-il voir avec quelle attention elles se servent de ce moyen suprême et quel soin elles prennent de ne jamais détacher les yeux du membre qu'elles sont en train de faire aller [1]. Mais lorsque vient à disparaître la dernière des lueurs qui les éclairait au milieu de ces ténèbres, alors elles cessent de lutter contre l'hésitation ou le découragement qui les sollicitait depuis longtemps et elles s'abstiennent d'agir — soit d'emblée, soit après quelques tentatives dont nous avons signalé les manifestations extérieures. En un mot, elles subissent une contrainte morale, une véritable coaction interne qui les plonge dans une espèce de stupeur [2], d'ailleurs toute locale et parfaitement délimitée dans sa cause (occasionnelle) et dans ses effets.

sitions congénitales), les sensations cutanées venant des membres embarrassés, prises en elles-mêmes, détachées des sensations musculaires (et peut-être aussi de tout souvenir) qui les accompagnaient d'habitude, se ressemblent tellement entre elles qu'il n'y a plus moyen de les différencier : dès lors ces personnes ne peuvent plus les rapporter avec certitude à telle ou telle partie de leur corps ni en tirer les inductions dont il est parlé dans le texte.

[1] Cette particularité a frappé divers observateurs. La patiente, dit M. Verriest (*l. c*, p. 7) est « obligée pendant son travail de ramener » à chaque instant les yeux sur son ouvrage. Pour se servir de la main » et du bras paralysés, la malade prend donc un détour (c'est le contrôle » de la vue) et ce détour, d'abord voulu, est devenu instinctif et est » actuellement si impérieux qu'à chaque appel la malade tourne *irré-* » *sistiblement* la tête et les yeux vers le bras. Elle n'est plus capable de » résister à cette impulsion devenue complètement réflexe. » De son côté M. Lasègue, après avoir constaté chez la personne qu'il traite la même tendance ou, comme il l'appelle, « la précaution instinctive de ne jamais » lever les yeux quand elle se sert de ses mains, » conclut en ces termes : « La vue a acquis rapidement une agilité dont on retrouverait l'équivalent » chez les sourds-muets habitués à lire la parole sur les lèvres, et on » observe en l'étudiant juste l'inverse de ce que l'on constate chez les » aveugles qui remplacent la vision par le tact, tandis qu'elle remplace » le tact par la vision » (*l. c.*, p. 397).

[2] Cette stupeur est donc un effet de l'apathie, et non de la crainte. En d'autres termes, on ne peut dire : « le sujet, décontenancé, troublé,

C'est donc le concours de ces deux facteurs : ignorance de ce qui se passe en dehors, au dedans dégradation des images médiales, qui détermine la stupeur et la paralysie de nos malades. Éloignez une de ces causes, l'autre ne peut plus sortir ses effets. C'est ainsi que l'on voit les patients de la seconde classe, privés de toute espèce d'information sur le jeu de certains de leurs membres, n'en disposer pas moins de ceux-ci à leur gré, parce que les représentations médiales appropriées leur sont demeurées dans leur intégrité. De même les sujets de la première catégorie n'ont qu'à rentrer en possession du contrôle demandé ou à pouvoir se faire la conviction que l'on sait pour être aussitôt à même de secouer le joug sous lequel leur vouloir demeurait comme asservi. En vain les moyens à employer leur semblent-ils douteux ou problématiques; en vain ont-ils de la peine à discerner dans le nombre des images médiales effacées par la maladie celles qu'ils

» intimidé par toutes ces défections (y compris celle des images médiales) » n'ose plus vouloir comme il fait d'habitude, parce qu'il appréhende les » conséquences de cette volition. » Mais bien : « Il est réduit, de par ces » mêmes défections, à un tel état d'affaissement ou de prostration qu'il » ne tient ni ne songe à en sortir. » S'il fallait choisir entre ces deux hypothèses, indépendamment des motifs invoqués dans le texte, j'opterais encore pour la dernière, parce qu'elle explique mieux les choses et à moins de frais.

Cette division correspond, dans un cadre plus restreint (puisqu'il ne s'agit pour nous que des représentations *médiales*) à celle que M. Ribot établit à propos des affaiblissements de la volonté. Ce psychologue ramène tous les cas de cette nature à trois types fondamentaux, dont les deux premiers enveloppent respectivement les affections qui résultent d'une absence d'incitations suffisantes, et celles qui sont dues à une émotion déprimante dont le résultat est de produire un arrêt (*Revue philos.*, t. XIV, pp. 392 et suiv.). Dans la seconde classe « l'affaiblissement » volontaire vient d'un sentiment de crainte, sans motif raisonnable, » qui varie de la simple anxiété à l'angoisse et à la terreur qui stupéfie ». Ceci correspond à la première des hypothèses présentées ci-dessus. Dans l'autre catégorie nous avons affaire à une sorte de torpeur intellectuelle, à une paresse de la volonté engendrée par un manque total de plaisir ou de goût à exécuter tel ou tel acte. Élargissons un peu cette formule, nous pourrons l'appliquer aux phénomènes dont nous nous occupons.

doivent accueillir et raviver pour se tirer de cette impasse; à présent qu'ils ont de nouveau une vue sur le dehors, ils se prennent aux obstacles qui les avaient tenus arrêtés jusque-là, leur semblant infranchissables dans l'état d'énervement où ils se trouvaient plongés. « Essayons toujours, se disent-ils; appliquons notre vouloir et notre effort à la première venue de ces représentations indistinctes; avec les moyens de contrôle dont nous disposons maintenant, il ne nous faudra pas bien longtemps pour savoir si nous faisons fausse route, et nous remettre alors sur le bon chemin. » Et de fait la fonction motrice se rétablit alors avec une rapidité surprenante, et pour ainsi dire instantanément. A cela rien d'étonnant; car si nous admettons que la névrose, en altérant certains éléments organiques, entraîne un changement corrélatif dans les dispositions psychiques concomitantes, nous ne concevons pas de maladie ni de cause quelconque (dans les limites de l'observation), capable de rompre ou d'affaiblir le nexus qui joint le physique au moral. Dès lors, et sauf le cas de certaines complications, aussitôt que le patient a voulu ce qu'il doit vouloir pour que le mouvement s'accomplisse, par là même il détruit le charme qui tenait ses membres enchaînés; ceux-ci recouvrent leur souplesse et leur agilité premières, sans présenter le moindre symptôme d'incoordination ou de parésie [1].

Quant aux tâtonnements auxquels plusieurs d'entre nos gens se livrent pendant les premières secondes qui s'écoulent après la perte du contrôle, on peut y voir un effet d'une supériorité dans l'énergie morale [2] ou dans le pouvoir de réaction indivi-

[1] Je ne vois d'exception à cette règle que chez le sujet du Dr Strümpell : « Bei offenen Augen konnten alle Bewegungen, freilich *mit geringer* » *Kraft*, ausgeführt werden » (*l. c.*, p. 359).

[2] La première de ces explications a un grave défaut au point de vue expérimental : c'est que (pour reprendre un mot de M. Rabier au sujet d'un autre problème) quand on l'a énoncée « on en a dit tout ce qu'il « était possible d'en dire. » Cette énergie, quoique réelle sans doute, et très réelle, — considérée en elle-même, abstraction faite de son objet et des motifs qui la sollicitent, — « échappe à toute détermination pré- » cise, à toute prise de la pensée ».

duelle propre à ces personnes en tout temps ou à de certains moments de leur existence. Mais bientôt, ne sachant plus où elles en sont dans leur tentative, ignorant si leurs efforts ont amené un résultat pratique, ne distinguant même plus ce qu'il leur faut vouloir dans le cas particulier, elles cèdent, elles aussi, à la torpeur qui tendait à les envahir de ce côté, et laissent tomber leurs membres insensibles dans l'immobilité la plus complète. Seule la jeune fille examinée par M. Lasègue, lorsqu'on lui permet d'ouvrir les yeux et de regarder, par exemple, au plafond, réussit parfois à continuer un mouvement déjà commencé ; « ce qui, ajoute l'auteur, n'a pas lieu pendant l'occlusion des paupières ». Mais, sans parler de l'explication ci-dessus proposée à ce phénomène (p. 51), qui nous défend d'admettre que cette femme, à ces moments-là, était mieux disposée dans son âme [1] ou dans ses organes pour résister à l'émotion déprimante qui venait la solliciter? Au demeurant, l'action de la lumière sur le nerf optique peut contribuer, dans une certaine mesure, à maintenir ou à ramener ledit sujet dans ces dispositions favorables. Quant à la malade du Dr Trousseau, elle est, semble-t-il, encore mieux partagée : pour reprendre courage et se décider à vouloir user du moyen que l'on connaît, il lui suffit de savoir où se trouvent actuellement les extrémités qu'elle veut mouvoir. Voilà pourquoi — selon nous — elle notait avec tant de soin « la place où elle mettait ses mains avant de s'endormir, pour être sûre de les retrouver dans l'obscurité ». Mais que de chances pendant son sommeil pour que ces parties se déplacent à son insu et ne se trouvent plus au réveil dans la position et à l'endroit où elles avaient été mises d'abord ! Cette circonstance empêchait-elle la restauration du mouvement? Il est permis d'en douter : car s'il en eût été ainsi, l'auteur de la relation précitée n'eût pas manqué de faire mention d'un incident qui devait survenir presque chaque nuit. — Quoi qu'il en soit, l'extrême concision de la note dans laquelle nous

[1] Voir la note 2 de la page précédente.

avons puisé ces renseignements ne nous permet pas de faire de cet exemple un des appuis de notre théorie; mais on ne peut pas non plus l'invoquer contre elle.

Avant d'aller plus loin, il convient de rencontrer une objection que le lecteur nous aura peut-être adressée depuis longtemps. Comment, dira-t-il, concilier le fait des raisonnements dont nous venons de postuler l'existence, avec cet autre fait de l'illusion, dûment constaté sur la plupart de nos patients? Autrement dit : comment, après avoir relevé le total d'ignorances et subi l'affaiblissement dont il a été parlé tout à l'heure, et après avoir pris la résolution indiquée ci-dessus, le sujet peut-il encore s'imaginer avoir donné cet ordre ultime et décisif sans lequel rien n'est fait? Comment peut-il se persuader que le mouvement voulu s'en est suivi et qu'il a atteint le but proposé? — Il est besoin, pour répondre à cette question, d'une analyse assez délicate et que certains peut-être trouveront un peu trop subtile.

Tant que nous sommes dans la période d'apprentissage de notre motilité, notre attention se dirige non seulement sur la fin (relativement) dernière de notre volition, mais encore sur les moyens devant nous conduire à cette fin et ce, de fil en aiguille, jusqu'à ce que nous soyons arrivés à ces moyens immédiats ou premiers — qui font l'objet de notre étude. Mais à mesure que l'habitude nous rend plus aisée et plus familière la pratique de ces mouvements, notre réflexion se détache de l'accomplissement de ces derniers actes pour se concentrer sur la production des premiers. On l'a dit bien des fois, le chasseur expérimenté ne voit que l'oiseau qu'il veut atteindre, au moment où sur son ordre le plomb va le frapper au fond des airs; le pianiste consommé ne considère que les notes du cahier placé devant lui tandis que ses doigts voltigent sur le clavier : est-ce à dire que tous ces mouvements s'effectuent d'une manière absolument machinale? — Rien ne nous empêche d'admettre que, par un effet de l'habitude, la conscience qui préside au déploiement de ces efforts soit tombée dans un de ces

degrés de faiblesse ou d'obscurcissement dont on a signalé tant d'exemples depuis Leibniz (*Nouveaux essais*, avant-propos). Mais si maintenant, à la suite d'une altération morbide, il survient en l'état de ces images médiales un changement du genre de ceux dont nous avons supposé l'existence, ledit changement pourra encore être aperçu vaguement par le sujet et exercer sur ses déterminations la désastreuse influence que l'on vient de voir. Tout ce procès se déroule donc dans les profondeurs de la demi-conscience et ne frappe guère l'attention de nos sujets, laquelle demeure fixée sur le but ou la fin (relativement) dernière de leur activité. Ils ne soupçonnent pas qu'après avoir voulu réaliser dans l'instant même tel ou tel acte, ils se refuseront l'instant d'après à vouloir ce qui est indispensable à l'exécution de ce projet. Un tel revirement est trop en dehors des habitudes et de la conduite ordinaire de la vie pour que nos malades puissent s'y attendre et le noter au vol ; il passe donc pour eux à peu près ou tout à fait inaperçu, et ces personnes concluent, avec plus ou moins d'assurance, qu'elles sont arrivées au terme de leur volition. Je ne dis pas qu'après avoir été victimes un certain nombre de fois de cette illusion, elles ne puissent en venir à diriger leur attention sur ce dernier moment, et à s'apercevoir qu'en réalité elles ne veulent pas ce qu'elles croyaient vouloir. Il me paraît même qu'il doit en être ainsi, mais les relations dont je dispose sont muettes à cet égard [1].

Au moment de clore ce chapitre, qu'il me soit permis de citer un dernier fait, lequel me paraît ne devoir trouver d'explication que dans le système proposé par nous. — Il s'agit d'un homme qui « se trouvait dans cette singulière condition que lorsqu'il voulait faire une chose, de lui-même ou sur l'ordre

[1] Cf. les dépositions de plusieurs malades de MM. Binet et Féré (*l. c.*, pp. 363 et suiv.), et celle de l'apprenti cordonnier relative à la perte de son pouvoir moteur (*l. c.*, p. 328, et chap. VII du présent mémoire, *sub finem*).

des autres, lui ou plutôt ses muscles faisaient juste le contraire. Voulait-il regarder à droite, ses yeux se tournaient à gauche, et cette anomalie s'étendait à tous ses autres mouvements. C'était une simple contre-direction de mouvement sans aucun dérangement mental, et qui différait des mouvements involontaires en ceci : qu'il ne se produisait jamais de mouvement que quand il le voulait, mais que ce mouvement était toujours le contraire de ce qu'il voulait ». (Meschede, *Correspdenz-Blatt*, 1874, III, cité par M. Ribot, *Revue philos.*, 1882, p. 411.)

Dira-t-on que cet individu était conformé ou organisé de telle façon que ses muscles ou ses centres moteurs exécutaient toujours le contraire de ce qu'il voulait? Mais si cette particularité était un effet d'une disposition exclusivement physiologique, le sujet aurait pu depuis longtemps y porter remède et s'accommoder à cette situation singulière [1]; il n'avait pour cela, au moment de poser un acte sincèrement voulu par lui, qu'à vouloir effectuer les mouvements amenant juste le contre-pied de celui-ci [2]. Il n'en fait rien cependant, aux termes de la déclaration qu'on vient de lire. Pourquoi cela? — Parce que, d'après nous, le mal a ses racines autre part, savoir dans la conscience même du sujet, où d'ailleurs il a été implanté à la suite d'une altération nerveuse quelconque. A notre avis, il se produit en cette personne, chaque fois qu'elle opère un de ces mouvements à rebours, une crise analogue à celle qui survient chez ces gens qui, à force de craindre de commettre une action ou de tomber dans un danger, finissent par accomplir l'une ou par se préci-

[1] Il faut admettre que celle-ci a duré pendant un laps de temps assez considérable : ce que témoigne d'ailleurs l'emploi de l'imparfait dans le texte énoncé ci-dessus.

[2] Ceux qui se sont exercés au maniement du microscope composé pourront dire le peu de temps qu'il leur a fallu pour s'habituer à faire glisser les lames de verre sur le porte-objet conformément à leurs intentions, c'est-à-dire à mouvoir leur main dans un sens diamétralement opposé à celui qu'ils veulent voir prendre à l'objet considéré par eux à travers les lentilles de l'instrument.

piter dans l'autre. Tout parti à prendre se présente, en vertu même de sa détermination, uni au concept contradictoire avec lequel il forme un couple indissoluble : vouloir une chose, c'est rejeter tout ce qui n'est pas elle, et particulièrement ce qui lui est le plus opposé, en un mot, son contraire. Or, la terreur qu'inspire la simple idée de la réalisation de certains de ces contraires donne à ceux-ci — dans un cerveau affaibli et prédisposé à recevoir de telles impressions — une si grande énergie et prépondérance sur leur corrélat positif, qu'ils se réalisent quelquefois d'eux-mêmes, en provoquant les décharges motrices devant conduire à ce résultat. L'homme observé par Meschede n'en est pas réduit à cette extrémité ; s'il eût été ballotté entre deux fins (relativement) dernières, une telle fluctuation se passant dans la sphère de la pleine conscience n'eût certes pas échappé à l'attention du sujet, ni à celle de l'expérimentateur, lequel nous apprend que son patient ne souffrait « d'aucun dérangement mental » et « ne produisait jamais un mouvement que quand il le voulait » (mais non pas assurément *comme* il le voulait). — Il n'en est plus de même si nous quittons cette région de pleine lumière pour nous enfoncer dans la pénombre ou le crépuscule des représentations médiales : alors nous pouvons dire que le sujet subit, sans trop s'en rendre compte (*sicut supra*, p. 65), une espèce de fascination comparable à celles que nous venons de rappeler. Au moment de recourir à ces moyens immédiats ou premiers, il a tellement peur de voir s'effectuer les moyens contraires à ceux-là (*i. e.* conduisant à une fin contraire) qu'il ne sait pour ainsi dire plus se détacher de ces images ; il les dynamogénie sans le vouloir, ou plutôt contre son vouloir, en raison même et dans la mesure de la puissance qu'il leur attribue ; bref il s'y arrête tant et si fort qu'il finit par en entraîner la réalisation : le tout d'ailleurs avec la rapidité de l'éclair. — Ainsi, c'est dans le cercle des images médiales qu'il faut placer la cause de cette perversion du vouloir.

Je dois ajouter qu'isolé comme il l'est et sous la forme condensée où il nous est parvenu, ce fait peut bien servir à « illustrer » notre théorie, mais non pas à la soutenir.

V.

DÉVELOPPEMENTS D'ORDRE SECONDAIRE.

En somme, il n'est pas de faits dont cette conception ne parvienne à rendre compte — et l'on peut ajouter, ce me semble, qu'elle est seule à jouir de cet avantage.

Cela étant bien établi, un point reste à élucider : quelle est la nature ou la provenance de ces images de moyen?

Disons d'abord, et d'une manière toute générale, que cette image de moyen ne peut consister qu'en la représentation d'un état primaire quelconque, dont le sujet veut la réalisation immédiate, afin que, par cette entremise (ou plutôt par celle de ses concomitants physiologiques), il obtienne le retour des sensations d'abord voulues par lui.

Toute la question aboutit donc à ceci : à quelle espèce d'images ou d'états secondaires appartiennent ces représentations médiales?

Je crois que nous pouvons écarter sans discussion les images olfactives et gustatives comme ne pouvant exercer aucune influence sur le mécanisme dont il s'agit. Il en est de même pour les images auditives (sauf naturellement dans le cas de la phonation). Le moyen, en effet, de soutenir que nos malades sont incapables de remuer bras ou jambes parce qu'ils n'ont plus une idée assez nette des effets auditifs, olfactifs ou gustatifs (?) de ces mouvements! — Reste à décider entre les images visuelles, les cutanées et les musculaires (à prendre cette dernière expression dans un sens aussi étendu que celui que nous avons donné aux sensations musculaires, p. 20, note) [1].

[1] Je n'introduis pas d'autres espèces d'images ou de phénomènes, pour ne pas multiplier les hypothèses sans nécessité.

Parlons d'abord des images visuelles.

Les expériences mentionnées au chapitre II de ce travail n'ont pas toujours été pratiquées dans les ténèbres ou sur des patients ayant la vue entièrement masquée. Dans bien des cas il a été permis à ceux-ci d'ouvrir les yeux, de s'en servir et de considérer, à défaut de leurs extrémités souffrantes, soit leur membre congénère, soit le membre homologue d'une autre personne, celui de l'expérimentateur, par exemple. Plusieurs l'ont fait assurément (entre autres les quatre sujets observés d'abord par Duchenne, ceux de MM. Strümpell et Lasègue, voir texte cité, *passim*) et ont obtenu de la sorte, concernant leurs parties anesthésiques, des représentations supérieures en relief et en intensité à ces images visuelles dont l'affaiblissement, dans la présente hypothèse, devrait avoir amené leur embarras. — Cela étant, pourquoi n'ont-ils pas tiré parti de ces données? Parmi les mouvements à réaliser, il en est de fort simples et de fort ordinaires, ceux, par exemple, qui consistent à ébranler la main ou les doigts : ceux-là ont dû être accomplis plus d'une fois — soit intention, soit hasard — par l'opérateur et tomber sous les regards de nos malades, lesquels avaient alors à leurs ordres les moyens déclarés indispensables au retour de la motilité; pourquoi ne s'en servaient-ils pas pour atteindre au but proposé? Nous l'ignorons, ou plutôt ce que nous pouvons conclure de tout ceci, c'est que ce n'est pas à l'affaiblissement de certaines images visuelles qu'il faut attribuer la paralysie de ces personnes (ou plus exactement la stupeur qui cause cette paralysie).

Venons-en aux représentations cutanées et posons-nous la même question que pour les images visuelles. La réponse sera également négative, au moins pour certains sujets du premier groupe, parmi lesquels nous retrouvons justement cinq de ceux sur lesquels nous venons d'asseoir le raisonnement qui précède (ce sont les quatre premiers de Duchenne et la patiente étudiée par M. Strümpell). Chez tous ceux-ci (voir chap. II, p. 18) la sensibilité au contact, rappelée ou conservée, soit dans le membre à remuer, soit dans une partie du corps appli-

quée contre ce membre, ne parvient pas à remettre ce dernier à leur disposition : *à fortiori* les souvenirs ou états secondaires provenant de ces sensations ne leur seront-ils d'aucune utilité pour l'emploi dont nous parlons. — D'accord, nous dira-t-on, pour les images cutanées relatives au point de départ, c'est-à-dire à l'état dans lequel se trouvent les organes sensibles de la peau au moment où le sujet veut les mettre dans une autre position : ce n'est pas, il faut bien l'avouer, à l'effacement de ces images que l'on doit rapporter le trouble et l'immobilité de ces malades. Mais ne serait-ce peut-être pas à la dégradation des images cutanées par lesquelles ils se représentent la fin du mouvement, ou les stations intermédiaires?

Je le veux bien; mais quelle différence appréciable peut-il exister entre les sensations cutanées du point de départ et celles du point d'arrivée, ou des moments interposés — du moins tant que le membre à déplacer se meut dans le vide de l'air ou glisse avec une vitesse égale le long d'un corps de consistance et de température homogènes? Or, notons bien qu'une foule de mouvements à effectuer par nos malades doivent s'accomplir dans ces conditions : pourquoi les personnes dont il est parlé ici ne pourraient-elles accomplir au moins ceux-là? Les sensations qui leur sont données touchant l'état de leurs organes cutanés, pris dans l'instant où ils vont agir dessus, ne sauraient-elles leur servir à prévoir le résultat à obtenir ou bien à jalonner dans l'intervalle? Nul n'oserait le contester. — Il ne reste matière à différence que dans les modifications subies par la peau à l'endroit des articulations ou dans les parties soulevées par la contraction des muscles sous-jacents [1]. Mais alors nous n'avons plus affaire à la sensibilité

[1] On mettra peut-être en avant les différences amenées d'une sensation à l'autre par le frottement des vêtements contre les parties du corps qui se déplacent. — A cela nous répondrons : 1° que les mains et les doigts de la main n'étant pour ainsi dire jamais recouverts, ce n'est pas apparemment à des images cutanées de cette provenance que le sujet s'adressera pour se représenter les différentes positions qu'il veut assigner à cet organe; 2° sur les autres parties des extrémités qui se meuvent le contact

cutanée *en général*, mais à cette fonction en tant qu'elle est conditionnée par le jeu des muscles. Resserrés dans ces limites, nous pouvons, ce me semble, étant donnée l'incertitude qui règne encore aujourd'hui sur le siège du sens ou de la sensibilité musculaire (voir chap. II, p. 20, note), nous pouvons, dis-je, considérer ces phénomènes comme rentrant sous ce dernier concept.

Il ne reste plus à discuter que le rôle des images ou représentations musculaires. — Ici, disons-le tout de suite, il n'est pas de fait qui nous permette d'écarter cette explication et, pour nous, ces phénomènes constituent les éléments demandés, ceux dont la présence et la vivacité assurent à nos sujets de la seconde classe la supériorité dont ils jouissent sur les patients de la première catégorie.

Il existe des sensations musculaires (au moins telles que nous les avons définies ci-dessus), la chose est indéniable; donc il existe ou peut exister des images musculaires. Toutes les autres espèces de sensations sont susceptibles de réviviscence; pourquoi celles-ci feraient-elles exception? Ajoutons immédiatement qu'il est difficile, voire même impossible, de séparer ces états seconds d'avec les représentations visuelles, cutanées ou autres, auxquelles elles sont toujours associées.

Les vues que nous venons de présenter touchant l'existence et la fonction de ces images musculaires, trouvent d'ailleurs une confirmation dans la théorie qui nous semble expliquer le mieux la formation de la motilité volontaire.

du linge et des habits est de ton uniforme et à peine senti, ainsi qu'il est facile à chacun de l'expérimenter sur soi-même : ce n'est donc pas sur cette base que peut s'établir la fine discrimination dont nous cherchons à connaître la nature et l'origine. — D'ailleurs, s'il se produisait dans les sensations de frottement des changements en fonction des contractions des muscles moteurs, nous rangerions ces changements dans la catégorie des sensations musculaires. (Confronter, sur ce point, la suite du texte énoncé ci-dessus.)

Dans cette théorie, on part des mouvements réflexes. Les effets matériels de certains de ces actes (peut-être de tous) sont transmis au sensorium du sujet par la voie de différentes espèces de nerfs à conduction centripète : en d'autres termes, chaque fois que s'accomplit un de ces mouvements réflexes, les changements qui surviennent à ce propos dans les muscles, dans la peau, etc., déterminent des stimulations particulières dans les nerfs de la sensibilité musculaire, cutanée ou dans le nerf optique, — et, par suite, de certaines impressions dans les centres où aboutissent ces organes (lesquels centres sont apparemment situés dans la couche grise des hémisphères cérébraux). D'autre part, le mécanisme réflexe qui occasionne de semblables effets implique l'activité d'autres centres faisant partie de la moelle épinière et d'autres régions de l'axe cérébro-spinal. A force de vibrer ensemble ou l'une après l'autre, ces deux espèces de centres ont fini par entraîner dans leur mouvement commun les fibres qui vont de l'une à l'autre et par former, grâce à ces fibres, un système tel que, si une partie quelconque de celui-ci entre en branle, les autres ne tardent guère à participer à cette oscillation. — Une fois cet assemblage bien uni et bien lié, il est permis de supposer (cf. chap. III, p. 32) que l'impulsion (relativement) première ne doit pas toujours partir de la périphérie ; elle peut quelquefois surgir d'un point quelconque des trajets intercurrents, voire même de ces centres sensitifs qui formaient à l'origine son point d'aboutissement, et cheminer de là jusqu'aux centres situés sur le trajet des arcs réflexes. Or, nous admettons, comme l'une des bases (ou si l'on veut, comme un postulat) de notre construction, que tous nos états secondaires de conscience sont conditionnés, dans leur conservation et dans leur réviviscence, par le jeu de ces mêmes fibres et cellules nerveuses qui ont suscité la production des états premiers dont ils dérivent [1].

[1] Est-il besoin de dire que nous ne faisons ni de la mémoire ni de l'imagination des organes corporels, soumis en tout aux lois de la nature? Ce qui est affirmé ci-dessus, l'est uniquement de la *matière* de nos états

Cela posé, si la présence de telle ou telle sensation a pour effet d'amener par l'intermédiaire de leurs concomitants physiologiques l'exécution de mouvements déterminés, pourquoi le retour des images ou résidus de ces sensations primitives n'aurait-il pas le don de causer la même altération neuro-musculaire, ou quelque chose d'approchant, dans l'appareil ou système que nous venons de décrire? Sans doute, il faut pour cela que l'image et son corrélat mécanique subissent une certaine modification (sinon il nous suffirait de penser — sans plus — à tel acte de notre répertoire pour que, les représentations médiales appropriées s'ensuivant en vertu des lois de l'association, ledit mouvement se réalisât de lui-même). Mais une fois cette modification subie, le mouvement apparaît — avec plus ou moins de netteté et d'énergie —, ainsi que le montrent les nombreux exemples de ce que, depuis Carpenter, on a appelé le mécanisme idéo-moteur (expérience de Chevreul, phénomènes de Cumberlandisme, etc.).

A un moment donné (quand et comment s'accomplit ce passage? c'est ce que je n'essayerai pas d'expliquer), le sujet, cherchant sous l'aiguillon du besoin à écarter, à prévenir une douleur, ou bien à rappeler, à prolonger une émotion agréable, dirige son attention sur le côté psychique de ce procès; l'idée lui vient de tirer parti de telle de ces consécutions idéo-motrices qui, il l'a remarqué, conduit à l'un de ces résultats désirés par lui. Alors, de lui-même, spontanément, il essaie d'imposer à ces images le changement dont on vient de parler, lequel n'était encore jamais arrivé qu'à la suite d'une excitation organique; réussit-il? ces mouvements, de réflexes ou d'automatiques qu'ils avaient été jusque-là, deviennent enfin volontaires. — Dans quelles limites, avec quelle lenteur et quelle ténacité se poursuit et s'achève cette éducation de la motilité voulue? il suffit d'observer un enfant de quelques mois afin de s'en

seconds; laquelle s'organise d'après des lois qui lui sont propres (entre autres celle de l'association), mais peut recevoir également des ordres de la volonté libre.

rendre compte. Mais, pour en revenir au seul point qui nous intéresse en ce travail, sur quelle espèce d'images cet enfant dirige-t-il l'effort de son attention, lorsqu'il veut s'emparer de la conduite de ses membres?

C'est, répondra-t-on d'abord, sur ce que nous avons appelé les représentations finales : savoir sur les images auditives, s'il s'agit de l'articulation de la voix, sur les images visuelles, si c'est pour le jeu des extrémités, et ainsi de suite. — Rien de mieux, mais le point est de savoir si ces images, ou plutôt si les sensations dont elles émanent, ont pu contracter l'union précitée (voir p. 73) avec chacun des systèmes de réflexes dont le sujet parvient, à un certain moment, à prendre la direction.

Sans parler des aveugles-nés, auxquels le bénéfice de ces connexions optico-motrices a échappé et échappera toujours, il est, pour les voyants, une foule d'actes relatifs à la mastication, à la déglutition, respiration, miction, etc., qui s'exécutent en dehors de la sphère des rayons visuels. Le lecteur dira peut-être que nous avons pu en cette occurrence recourir aux vestiges ou états secondaires des sensations occasionnées par les déplacements de la peau ou de la muqueuse, venant à la suite des opérations énumérées ci-dessus. — On sait ce que vaut la sensibilité de la muqueuse une fois qu'on pénètre dans les cavités du corps humain; pour les sensations (et les images) cutanées, il y a un départ à établir entre ce qui leur appartient du fait même des contractions musculaires, en dehors de toute cause étrangère de variations — et ce qui leur vient du contact des autres corps. Ce dernier élément ne peut à coup sûr entrer en ligne de compte dans la plupart des fonctions dont il vient d'être parlé; quant au premier, il est renfermé dans le concept même de la sensibilité musculaire, tel que nous l'avons défini à la page 20 du chapitre II. Mais si l'on permet aux sensations (et par suite aux images) cutanées, ainsi définies, de jouer le rôle en question, il n'y a pas de raison pour dénier ce rôle aux sensations et aux images musculaires entendues comme il a été dit ci-dessus. Ou plutôt, il y a tout lieu d'as-

signer à ces deux groupes de phénomènes un nom et un emploi communs.

Une fois reconnu que ces images musculaires font cet office dans les cas précédemment cités, l'analogie et le principe d'économie nous commandent d'admettre qu'il en est de même pour tous les mouvements volontaires en général. Et de fait, les centres de la sensibilité musculaire doivent jouir à cet égard d'une véritable supériorité sur tous les autres, puisque, à partir de l'origine de la vie, il n'est pas une contraction (s'entend des muscles doués de sensibilité) qui n'ait fait vibrer ces organes : ceux-ci ont dû, par conséquent, former avec les ganglions spinaux ou subcorticaux par où passe le procès réflexe qui aboutit à ces muscles, une union plus ancienne et plus solide que n'importe quelle autre espèce de centres sensitifs, et les phénomènes psychiques qu'ils conditionnent doivent participer aux avantages de cette situation.

Un dernier mot. Que deviennent ces images médiales ou musculaires (désormais c'est tout un pour nous) au moment où, sous l'action du *fiat* ou de l'effort volontaire, elles provoquent le courant nerveux qui amène les contractions demandées? A coup sûr, elles doivent subir un changement quelconque. Lequel? Nous n'essayerons pas de le dire, pas plus que nous n'essayerions d'analyser ce qui arrive en nous au moment où nous passons — volontairement ou non — d'un état de conscience à un autre : nous touchons ici au mystère et au fond même de notre nature. Toute notre ambition, au point de vue où nous nous sommes placé, se réduit à tenter de resserrer ce passage, ce devenir entre deux *devenus* (images d'une part, sensations de l'autre), de plus en plus rapprochés, lesquels, en vertu de relations qu'ils soutiennent avec d'autres *devenus*, sont plus saisissables à notre intelligence.

VI.

OÙ L'ON CHERCHE A APPUYER LA THÈSE DE L'EXISTENCE DES REPRÉSENTATIONS DE MOYEN.

C'est, je crois, le moment de nous demander s'il n'existe pas d'autres arguments venant confirmer nos conclusions, ou du moins leur prêter un appui moral. J'ai commencé ce nouveau travail, soit en reprenant pour mon compte des moyens d'exploration déjà employés, soit en en cherchant d'autres. — La plupart, il faut l'avouer, ne m'ont servi de rien; je me permettrai cependant de toucher un mot, même de ceux-là, afin de déblayer le terrain pour une discussion ultérieure.

M. Zeller, l'éminent professeur de Berlin, à qui je parlais un jour de ces recherches, me posa sur-le-champ la question suivante : « Où localisez-vous ces phénomènes? » — La réponse est, en vérité, assez malaisée à donner. Tant que ces phénomènes demeurent à l'état d'image ou de souvenir, il est difficile, ou plutôt il n'y a pas moyen de les percevoir (pour ainsi dire) du dehors et de les rapporter à tel ou tel groupe de sensations, en un mot, de les localiser. Mais une fois que, sous l'impulsion du *volo,* ces images ont subi la transformation dont il a été parlé à la fin du chapitre dernier, alors on entrevoit la possibilité d'observer ces phénomènes comme on fait les sensations, de déterminer leur position par rapport à celles-ci (ou, si l'on veut, de découvrir les parties du corps par lesquelles elles sont conditionnées), voire même de les soumettre à la mesure et au calcul. — Donnons à ces phénomènes nouveaux le nom de sensations d'innervation motrice, sans tenir d'ailleurs à cette dénomination plus qu'il ne faut, mais uniquement pour distinguer cet état d'avec celui où se trouvent nos représentations musculaires *avant* que le sujet ait voulu réaliser leur objet.

Cela dit, voici *en gros* la marche que j'ai suivie :

J'ai d'abord eu recours à l'observation immédiate et directe. — M. Stricker avait constaté que, lorsqu'il pensait en mots, il éprouvait un « sentiment distinct » dans la région frontale gauche et au sommet de la tête, c'est-à-dire justement à l'endroit qui répond aux centres corticaux (troisième circonvolution frontale ascendante) dont la lésion entraîne, comme on sait, des désordres plus ou moins graves dans l'exercice de la parole. Il avait conclu de cette coïncidence que la sensation découverte par lui était directement liée à l'activité des centres précités (v. *Du langage et de la musique,* tr. fr., pp. 157 et suiv.). — Faisant un pas de plus dans cette direction, je me suis demandé si ces phénomènes sensibles n'étaient peut-être pas de ces représentations médiales [1], telles que nous les avons définies ci-dessus, prises au moment où, sous l'influence du *fiat,* elles viennent de passer de l'état d'image à celui de sensation. Mais voyons d'abord les faits.

Des observations instituées par M. Stricker sur plusieurs sujets lui avaient donné des résultats analogues à ceux qu'il avait obtenus sur lui-même. J'ai pratiqué à mon tour cette expérience sur d'autres personnes et sur moi, prenant contre les chances d'erreur (y compris le danger de la simulation) une foule de précautions [2], dont j'épargnerai le détail au lecteur, puisque, comme on va le voir dans un instant, cette tentative ne m'a pas conduit au but que je me proposais. Après avoir reconnu par ce moyen l'exactitude de l'assertion émise

[1] Dans tous les cas elles ne peuvent être des représentations finales (voir chap. IV, *sub finem*) : avec ces dernières nous entrons irrévocablement dans la sphère des *images,* lesquelles, par voie d'association, peuvent bien amener des sensations, mais ne peuvent être confondues avec celles-ci.

[2] J'avais choisi, par exemple, des personnes assez intelligentes pour pouvoir s'observer elles-mêmes et me dire ce qu'elles découvraient dans leur conscience. D'un autre côté, pour prévenir les effets de l'imagination et des idées préconçues, ces personnes ignoraient jusqu'au principe des localisations cérébrales.

par M. Stricker, j'ai étendu à d'autres centres l'application de ce procédé, de manière à tracer une topographie cérébrale par le moyen de la perception du sujet, ou plutôt de manière à contrôler par cette méthode les produits de l'observation extérieure et de l'expérimentation. Les centres moteurs des bras et des jambes ont fait tour à tour l'objet de ces investigations, lesquelles, sur deux personnes et sur moi, ont donné lieu à des résultats positifs ou favorables (sous réserve de la critique qui va suivre) : c'est-à-dire que, si nous contractions avec force les muscles qui font aller l'un de ces membres, nous percevions « quelque chose » (impossible de caractériser autrement un phénomène de qualité aussi terne) à l'endroit du cerveau où se trouvent les centres dits psycho-moteurs de ces extrémités. D'autres résultats ont été moins nets : le sujet n'éprouvait rien, ou du moins ne savait rien dire, quant à la localisation de ces sensations obtenues, sinon qu'il les plaçait dans le cerveau ; une ou deux de ces réponses ont été franchement contraires à notre hypothèse, les patients rapportant ces phénomènes à des régions du cerveau absolument différentes de celles où se trouvent (d'après les travaux contemporains) les centres dont ils se servaient.

Nous n'avons pas poussé ces recherches plus loin. Mais supposé même qu'on nous accorde — par provision — l'exacte réalité des faits mis en lumière par cette méthode, que de difficultés se présentent lorsqu'on essaie de les interpréter! Sans parler des divergences qui se sont produites entre physiologistes touchant les détails (cf. Munk et Ferrier) et sur le principe même de la localisation cérébrale (Goltz), on peut se demander si les sensations dont il s'agit ne sont pas amenées par les contractions musculaires se formant en ce point de la peau du crâne, soit par hasard, soit en vertu d'associations antérieures [1].

[1] Cette objection m'a été faite verbalement par M. Helmholtz et par M. Munk. Déjà M. Fechner, que j'ai consulté sur le même sujet, avait remarqué que, lorsqu'il exerçait un effort d'attention pour se rappeler quelque chose, il éprouvait une sensation de tension, non pas à l'intérieur

Ne sont-elles peut-être pas la conséquence d'une congestion ou d'un afflux sanguin, se portant sur telle ou telle zone du cerveau, à la suite du procès excito-moteur, ou tout simplement parce que notre attention s'est fixée sur ce point [1]? Il faudrait avoir écarté jusqu'à la possibilité de cette interprétation (et peut-être celle d'autres hypothèses encore), avant de pouvoir imposer celle que nous venons de présenter.

Nous avons essayé ensuite de tirer une preuve d'autres expériences, formant en quelque sorte la contre-partie des précédentes. — Après avoir exécuté (ou fait exécuter) des mouvements avec tels ou tels muscles, nous nous sommes placé (ou nous avons placé le patient) dans des conditions telles que les mêmes mouvements pussent se réaliser en dehors du concours de la volonté : puis, comparant l'état de la sensibilité dans les deux cas, nous nous sommes dit : ne doit-on pas mettre la différence, s'il s'en produit, sur le compte des représentations de moyen ou de ce que nous avons appelé les sensations d'innervation motrice?

de la tête, mais à la partie supérieure de l'épicrâne, avec une pression du dehors sur toute la surface du crâne, indubitablement causée par la contraction des muscles de cette région (*Elemente der Psychophysik,* t. II, pp. 490-491).

[1] « Chaque représentation mentale, dit M. Féré (*Sens. et mouv.*, p. 115) s'accompagne non seulement de modifications de la motilité et de la sensibilité, mais encore de modifications concordantes de la circulation. Il est souvent possible de constater par le procédé que j'ai indiqué que, par le seul fait qu'une hystérique à l'état de veille fixe son attention sur une partie de son corps, cette partie change de volume : le gonflement du sein obtenu par M. Dumontpallier par la simple fixation du regard sur cet organe ne prouve pas plus l'existence d'une « force neurique » rayonnante », que le gonflement de la thyroïde obtenu par M. Luys ne prouve les propriétés congestives à distance de la substance qu'il a approchée de sa malade : on peut soutenir que le principal phénomène s'est passé dans l'esprit des deux sujets qui ont fixé leur *expectant attention,* l'un sur son sein, l'autre sur sa thyroïde (l'exophtalmie obtenue en même temps peut être secondaire à la compression de carotides). »

C'est un fait d'observation quotidienne et vulgaire qu'un ensemble de mouvements qui ne nous coûtent que peu ou point de peine lorsque nous les accomplissons d'une manière instinctive ou machinale, détermine en nous un accroissement de fatigue aussitôt que notre volonté préside à l'exécution de ces actes. Cette fatigue peut sans doute se réduire à un minimum à peine appréciable; mais elle n'en est pas moins réelle et sentie par nous, comme le prouve la tendance que tous nous avons à remplacer le jeu de notre motilité volontaire par un système de mouvements automatiques conduisant au même résultat [1]. Cette tendance est si générale et si pressante qu'elle se manifeste même dans les sphères les plus relevées de notre activité motrice : les artistes y sont soumis aussi bien que les artisans; et parmi les premiers, non seulement les virtuoses ou interprètes (instrumentistes, chanteurs, acteurs, etc.), mais les auteurs eux-mêmes, tels que les compositeurs de musique, les peintres, les poètes ou les orateurs, ont à lutter toute leur vie contre elle, s'ils ne veulent être envahis, dominés, asservis par la routine, la pratique, les procédés, en un mot, par ce qu'on pourrait appeler le machinisme dans l'art.

Voilà ce qu'on peut observer quand on procède sommairement et sans trop user de rigueur. Mais pour constater le fait d'une manière positive et véritablement scientifique, il faudrait instituer des expériences dans lesquelles la *même* série de mouvements serait exécutée par une seule personne, d'abord volontairement, puis d'une manière involontaire. Et qui ne voit les difficultés qui s'opposent à la réalisation d'un tel projet? Je prends un exemple des plus familiers et, en apparence, des plus simples : celui de la marche. — Chacun de nous aura pu faire sur soi l'observation suivante : il est plus fatigant d'aller d'un pas inégal, en s'arrêtant quelquefois ou en changeant de

[1] « Le vrai secret pour avoir de la santé, dit Voiture (Lettre quarante-» quatre, édit. Didot, p. 164) est que le corps soit agité et que l'esprit se » repose. » On pourrait dire également : le vrai secret pour s'épargner de la fatigue quand on se sert de son corps, est que l'organisme travaille et que la pensée ou la volonté se reposent.

direction que d'avancer d'un mouvement uniforme et sans faire d'arrêt ni de conversion; il y a entre ces deux manières de cheminer une différence que nous apprécions fort bien, surtout après une course assez longue. Mais, avant de tirer de ce fait les conclusions que nous avons en vue, il faudrait pouvoir nous assurer que les deux séries d'expérience ont été pratiquées absolument dans les mêmes conditions de durée, de lieu, de facilité, etc., et que, de part et d'autre, nous disposions à l'origine du temps de la même quantité d'énergie nerveuse et musculaire; que, sauf pour le prononcé des ordres indispensables à la forme de l'expérience, le déploiement de l'activité cérébrale (préoccupation, émotion, etc.) n'a pas été plus intense dans le premier cas que dans le second. Enfin l'on sait que tout mouvement continu, si lent qu'il soit, développe dans le mobile une certaine quantité de force d'inertie en raison composée du poids et du carré de la vitesse de ce corps $\frac{mv^2}{2}$: c'est là un appoint qui vient s'adjoindre à la force de propulsion créée à chaque instant par la contraction des muscles locomoteurs. Chaque fois que l'on s'arrête, on s'enlève le bénéfice de cette vitesse acquise; si l'on change de direction, le profit n'est pas entièrement perdu, mais il diminue d'autant plus que la direction nouvelle s'écarte davantage de celle que l'on avait suivie jusqu'alors, et que le mobile était animé d'une vitesse plus considérable au moment de la conversion. Ainsi l'on a, dans la seconde série de ces expériences, pour vaincre les résistances qui s'opposent au travail de la marche, une force secondaire dont on est privé dans le premier cas, ce qui concourt bien certainement à procurer cette sensation d'allègement dont nous avons signalé l'existence. Mais dans quelle mesure cette force contribue-t-elle à nous donner ce bien-être? Est-ce pour une part? Est-ce pour le tout? Dans cette dernière hypothèse, laquelle, en l'état actuel de la question, est parfaitement acceptable, on ne peut rapporter cette sensation de soulagement à la non-intervention des images médiales ou des sensations d'innervation motrice.

Autre exemple, également tiré du domaine commun. Une

troupe de soldats s'avance à travers champs, épuisée par une marche qui se prolonge outre mesure. Soudain la musique du régiment se fait entendre, elle joue un air entraînant, bien nourri, bien rhythmé. Aussitôt les têtes et les bustes se redressent, le pas des hommes se raffermit, et leur fatigue disparaît comme par enchantement. A quoi faut-il attribuer ce prodige? — C'est, dira-t-on, à l'influence du nerf acoustique, lequel, stimulé d'une manière à la fois énergique et complexe, s'en va provoquer dans les centres moteurs de telles décharges d'innervation efférente que l'action de la motilité volontaire en est soutenue, suppléée, voire même au besoin annihilée : car on sait que chez les enfants, les gens du peuple, les sauvages et en général chez tous ceux qui n'ont pas l'habitude ou les moyens de dominer leurs mouvements, cette excitation peut aller jusqu'à les faire danser, sauter et bondir; d'autres doivent exercer sur eux-mêmes un effort plus ou moins considérable pour ne pas en faire autant, ou du moins pour ne pas marcher en mesure. — Tout cela est exact; mais, pour en revenir à notre théorie, comment faut-il nous représenter au juste cette opération du nerf acoustique? En d'autres termes, et pour préciser le sens de notre demande, la fatigue s'évanouit-elle parce que les centres supérieurs peuvent se reposer, à présent que des stimulations extérieures se chargent de travailler à la place du pouvoir moteur volontaire? Ou bien cette lassitude, quels que soient d'ailleurs les organes qui l'occasionnent (muscles, trajets ou centres nerveux), sans prendre fin ou disparaître pour cela, ne serait-elle pas couverte et pour ainsi dire noyée sous un flot de sensations agréables [1], liées à l'entrée en fonction d'organes n'ayant pas encore servi? Car enfin, qui nous dit que cette excitation venant du nerf acoustique n'irradie pas sur plus de centres que fait l'impulsion volontaire, et qu'elle

[1] On sait qu'à l'activité des muscles et des organes sensibles en général sont unies les sensations de bien-être et de plaisir. La peine ou la douleur n'apparaissent, selon toute probabilité, que lorsque le travail de la nutrition ne suffit plus à réparer les pertes causées par le fonctionnement des organes sensitifs.

ne va pas de la sorte fixer des muscles frais et dispos, ou bien amener des changements dans la circulation sanguine par l'entremise des nerfs vaso-moteurs ? On peut balancer entre cette conjecture et la nôtre : dès lors l'argument que nous voulions tirer de ce fait n'a plus pour nous qu'une valeur problématique.

Tous ces mouvements sont d'ailleurs trop compliqués et trop peu connus dans leurs conditions physiologiques pour qu'on puisse s'assurer avoir affaire, de part et d'autre (je veux dire dans l'excitation volontaire et dans l'excitation réflexe), aux mêmes muscles et aux mêmes degrés de contraction. On a donc tâché d'opérer sur des muscles moins nombreux et formant des groupes plus nettement délimités. — On connaît les expériences de Bernhardt (*Archiv für Psychiatrie,* vol. III, 1878, p. 627) ; elles ont pour objet de déterminer le degré des délicatesses respectives avec lesquelles nous apprécions les différences de poids, selon que le travail est obtenu à la suite d'un effort volontaire ou par l'application d'un courant électrique sur les muscles appropriés. Bernhardt a trouvé une différence légère, mais réelle à l'avantage du premier cas [1]. Ferrier, qui a fait des expériences analogues avec l'aide du Dr Lauder-Brunton (voir *Fonct. du cerveau*, 1re édit., trad. fr., pp. 366 et suiv.), a constaté que le discernement est presque aussi exact dans le second cas que dans le premier. Pour nous, qui avons repris ce thème, de concert avec M. Kemna, professeur de physique à l'Athénée royal de Liége, et l'avons traité en y introduisant quelques modifications de détail [2], nous

[1] Cette différence n'a été constatée par Bernhardt qu'à propos de la flexion dorsale du pied; il ne la retrouve pas en opérant sur les doigts. M. Georg-Elias Müller (*Zur Grundlegung der Psychophysik,* p. 331) essaye de prouver que, même pour le pied, la différence observée par Bernhardt se réduit à néant.

[2] Par exemple, en substituant à la série discrète des poids à soulever l'action continue et plus richement graduée d'une masse d'eau entrant dans une éprouvette et en sortant avec une vitesse déterminable à volonté,

avons reconnu l'existence d'une supériorité constante, quoique d'ailleurs peu considérable, dans notre pouvoir discriminateur, chaque fois que nous remplacions la stimulation électrique par le *fiat* ou impulsion volontaire.

La première idée qui s'offre au lecteur quand il en vient à l'explication des faits, c'est de rapporter cette supériorité à l'intervention de ces images musculaires ou de ces sensations d'innervation motrice, dont les données venant s'adjoindre à celles de la sensibilité musculaire ou cutanée nous permettent d'en marquer plus finement les intervalles. Mais bientôt on se demande si cet avantage ne tient pas à d'autres circonstances. Par exemple, même en admettant que, de part et d'autre, il se produise exactement la même quantité de travail utile, en peut-on conclure que les sommes d'énergie musculaire dépensées soient égales dans les deux cas? Qui nous dit que, sous l'excitation plus délicate et mieux appropriée de la volition, les muscles mis en cause ne réagissent pas d'une autre façon ou que d'autres muscles ne viennent pas ajouter leur action à celle des premiers? L'excédent de force vive qui résulterait de cette adjonction ou de ce changement dans le mode de réaction musculaire pourrait se dépenser de bien des manières (fixation de muscles synergiques ou de muscles antagonistes, frottements intérieurs, dégagement de chaleur, etc.), sans altérer pour cela la forme définitive et la quantité du travail obtenu (mais en donnant peut-être plus de sûreté et plus de précision au jeu des extrémités); en même temps se dessineraient dans les sensations concomitantes des modifications grâce auxquelles le sujet évaluerait avec plus de nuances l'augmentation ou la diminution de poids dans les objets qu'il soulève. — Autre hypothèse : l'application des électrodes causant, presque toujours, une impression de nature plutôt désagréable, l'atten-

le tout sans produire aucun bruit qui fût de nature à renseigner le patient sur les changements introduits dans la contenance de l'objet (l'éprouvette) qu'il soulevait : le muscle employé était l'adducteur du pouce. — Je publierai à part, s'il y a lieu, les tables des résultats obtenus.

tion du sujet pourrait être attirée par là sur le côté affectif ou émotif de ces phénomènes, et détournée dans la même mesure de leur côté instructif ou représentatif (et par ce dernier terme j'entends non seulement leur *quale*, mais encore leur *quantum* ou degré d'intensité, abstraction faite de la peine ou du plaisir accompagnant).

Il y aurait peut-être encore d'autres hypothèses à faire valoir ; mais à quoi bon prolonger une discussion, désormais pour nous sans utilité? Si la question de fait est mieux établie ici que pour les sensations cérébrales, nous n'en sommes pas plus avancé relativement aux conclusions que nous avions en vue [1].

Reste l'arsenal des faits pathologiques. On viendra peut-être invoquer ici, à l'appui de la thèse à démontrer, les illusions des parétiques et des paralytiques sur l'existence des mouvements qu'ils ne peuvent plus réaliser ou n'effectuent que d'une

[1] Je n'ai pas voulu me prévaloir en cette occasion de l'argument que semblent nous fournir les contractions du cœur et celles de tous les muscles involontaires en général : on n'est pas sans ignorer que ces contractions ne nous causent jamais d'épuisement ni de lassitude et que dans la plupart des cas elles ne sont pas même perçues, « preuve que la » sensation de fatigue est d'origine centrale ou qu'elle est due à la stimu- » lation psychique volontaire, puisqu'elle n'existe pas quand les muscles » se contractent indépendamment de notre volonté. » — Sans examiner ce qu'il peut y avoir de contestable dans les faits mêmes, objets de cette assertion, je ferai à ce raisonnement les deux objections suivantes que je trouve formulées par Funke dans le manuel de physiologie de Hermann (III^er^ Band, 2^ter^ Theil, p. 368) : ne se peut-il pas que l'insensibilité qui accompagne le jeu de ces organes vienne de ce que ceux-ci sont dépourvus peut-être de nerfs sensitifs? 2° Soustraits comme ils le sont à l'influence immédiate des agents extérieurs et à celle de notre volonté, les sensations incessantes et rhythmiques que nous occasionnent le fonctionnement de ces organes ont fini par n'être plus appréciées ni même appréciables pour nous.

D'autres arguments du même genre sont empruntés à des faits pathologiques : on voit chez certains hystériques des contractures persister pour ainsi dire indéfiniment sans amener la moindre fatigue (RICHER,

manière imparfaite. C'est là, pour M. Wundt, l'argument principal et pour ainsi dire le seul dont il étaye sa théorie du sentiment de l'innervation (*Menschen- und Thierseele*, I, p. 222, *Grundz. der physiol. Psychol.*, I, p. 375, 1re édit.) : pour lui, si ces patients s'imaginent avoir consommé cet acte, c'est que, ayant exercé l'effort ou envoyé l'impulsion qui dans les conditions normales leur suffisait pour amener cet effet, et réduits de par le manque de contrôle à tabler uniquement sur les sensations d'innervation motrice correspondant à cet effort, ils se persuadent avoir accompli les mouvements qui ont été entravés ou enrayés par la maladie de leurs muscles. Voyons ce que vaut cet argument.

Ferrier, s'emparant d'une observation faite par le Dr Vulpian, à savoir que si l'on prie un hémiplégique de fermer son poing paralysé, celui-ci, dans les efforts auxquels il se livre pour se conformer à ce vœu, exécute malgré lui ce mouvement avec la main restée saine, Ferrier, dis-je, s'est demandé si les illusions

Physiol. des nerfs et des muscles, p. 490), alors que, venant à la suite d'innervations volontaires, ces mêmes contractions ne pourraient se prolonger au delà de cinq à six minutes sans produire une souffrance intolérable. Ou bien encore : lorsqu'il y a crampe ou contraction douloureuse de certains muscles, « la douleur augmente chaque fois que les » muscles contractés se sont allongés, c'est-à-dire quand la résistance » à la contraction s'est accrue; d'autre part elle diminue quand la » résistance à la contraction est moindre qu'elle n'était et enfin elle » disparaît quand la résistance est complètement ou presque com- » plètement détruite (Brown-Séquard, *Lect.*, p. 7). »

On mettra ces émotions désagréables sur le compte des sensations d'innervation motrice. Fort bien, mais encore une fois d'autres conjectures sont recevables, entre autres celle-ci : avait-on dans le premier cas exploré l'état de la sensibilité dans les muscles sur lesquels s'était jetée la contracture? — L'auteur invoqué ci-dessus ne nous en dit rien; il importerait cependant de savoir si ce n'est pas à l'anesthésie de ces muscles qu'il faut attribuer l'impassibilité de ces malades. Dans le second exemple, rien ne nous empêche de rapporter cette augmentation de souffrance, non pas aux sensations d'innervation motrice ni à l'effort, mais aux changements de forme que cet effort détermine dans les muscles atteints par la crampe.

dont nous venons de parler ne sont pas suscitées par des sensations musculaires venant de contractions effectuées en d'autres parties du corps, et spécialement dans les muscles respiratoires, dans ceux de la poitrine, de la glotte, des mâchoires, etc. (*Fonct. du cerv.*, pp. 357 et suiv.). Le complexus de toutes ces sensations formerait la base de notre sensation d'effort, base sur laquelle se détacherait telle ou telle direction ou détermination particulière, selon le choix du but qu'on se propose ou de la représentation finale. Et de fait, sans parler du caractère vague et diffus de ces sensations, il existe entre le rhythme respiratoire et toute espèce de stimulation, qu'elle soit d'origine centrale ou d'origine périphérique, une connexion étroite et perpétuelle qui prête singulièrement à une confusion de ce genre. — Cette vue a été reprise par M. G.-E. Müller (*Zur Grundlegung der Psychophysik*, 1878, pp. 318-329) et par M. W. James (*The feeling of effort*; Boston, 1880, pp. 10 et suiv.), lesquels ont porté la discussion sur le terrain des illusions optiques, derrière lesquelles la théorie adverse s'était retranchée comme dans un fort inexpugnable.

On sait que les personnes atteintes de parésie ou de paralysie des muscles moteurs de l'œil localisent les sensations visuelles venant de cet œil, trop à droite, ou trop à gauche, ou trop en haut, etc., selon la situation des muscles entrepris [1]. C'est que, dit Helmholtz (*Physiol. Optik*, pp. 600 et suiv.), il leur a fallu exercer un effort plus considérable qu'à l'état normal pour obtenir la contraction de ces muscles — voire même pour n'en obtenir aucune, si ces muscles sont complètement paralysés — et c'est sur l'appréciation de cet effort (nous dirions sur la contemplation des images médiales préalables ou sur celles des sensations d'innervation motrice consécutives) qu'elles se fondent pour évaluer le degré des contractions musculaires, la

[1] Voir entre autres les faits rapportés par Alfred Gräfe (*Arch. für Ophtalmol.*, XI, 2, pp. 6-16), Albrecht von Gräfe (*ib.*, 1re partie, p. 67).

distance parcourue par le globe de leur œil et la position réelle des objets perçus.

Or, selon MM. Müller et James, il n'est pas besoin de recourir à ce moyen pour expliquer l'erreur de ces personnes. Pendant qu'elles tâchent de mouvoir leur œil souffrant, l'autre, celui dont les muscles sont restés indemnes (et que l'on a dû bander ou masquer par un écran pour éviter la formation d'images doubles), se déplace et exécute avec la précision et la rapidité habituelles les mouvements nécessaires pour mettre au point de la vision distincte l'objet placé en regard de l'œil qui voit : c'est là un fait dont il est facile de s'assurer en observant par-dessus le bandeau l'œil sain de ces malades. Ce déplacement suppose la production de contractions musculaires, lesquelles sont accompagnées de sensations *sui generis* évoquant, par un effet de l'association, l'image d'un mouvement visible — d'une vitesse et d'une étendue définies. Or ce mouvement est rapporté, non pas à l'œil qui l'a exécuté, mais à l'autre œil. Pourquoi ? C'est que, diront les auteurs précités, le déplacement des deux yeux s'accomplissant toujours (comme Hering l'a si bien montré [1]) à la suite d'un acte commun d'innervation, les sensations musculaires consécutives ayant toujours été amenées en même temps que les sensations rétiniennes de l'un et de l'autre œil à la fois, il s'est formé, entre les états secondaires de tous ces phénomènes, une agrégation des plus solides. L'un des muscles oculo-moteurs ne peut-il plus fournir de contractions ou le fait-il imparfaitement, la perte ou l'altération qui en résulte dans le groupe des sensations accompagnantes est couverte ou corrigée par la présence des autres sensations et par une réviviscence d'images semblables à celle que détermine, dans le conglomérat dont nous venons de parler, le jeu normal de ces muscles : aussi le patient ne s'aperçoit-il pas de cette défaillance, non plus que de la perturbation apportée du même coup dans les mouvements de son œil, à moins d'en être averti par le

[1] *Die Lehre vom binocularen Sehen.* Je développe un peu les explications présentées en raccourci par M. James.

moyen d'une autre source d'information (création d'images doubles, contrôle de la main, etc.)[1]. Pour appuyer cette hypothèse, M. W. James a imaginé l'ingénieuse expérience que voici :

Il provoque au moyen de l'atropine le relâchement du muscle ciliaire et la dilatation de l'iris, par exemple dans l'œil droit d'un sujet normal. Devant cet œil il plante une aiguille fine, à une distance telle que pour en obtenir une image distincte le patient doive exercer un effort considérable d'accommodation. Cependant, en vertu d'un mécanisme acquis, l'autre œil, que l'on a d'ailleurs caché, s'adapte de son côté et se dirige vers le point fixé par l'œil droit ; mais l'impulsion motrice développée à la suite de cet effort ne rencontrant pas la même résistance que pour l'œil au muscle atropinisé, il y a de ce côté un excès d'innervation dépensée qui fait converger l'œil gauche avec trop de force, c'est-à-dire qui porte sa ligne de visée au delà du point fixé par l'œil droit (chose facile à constater par l'expérimentateur). Or M. James a remarqué que si l'on demande au sujet placé dans ces conditions d'indiquer avec un de ses doigts — se mouvant sous une table ou sous un objet qui le dérobe à sa vue — le

[1] Je laisse de côté l'argument négatif que M. G.-E. Müller (*l. c.*, p. 324) voudrait tirer des affections spastiques des muscles de l'œil. On sait que ces organes souffrent en l'occurrence d'une telle exagération de motilité qu'à la suite d'une impulsion centrale d'intensité modérée ils réalisent des contractions des plus énergiques. Si l'hypothèse de M. Helmholtz était la bonne, les sujets atteints de cette maladie devraient commettre, par défaut dans l'appréciation des distances, l'erreur qui se produit par excès dans les cas de parésie des muscles oculo-moteurs. Or il n'en est rien ; du moins deux patients atteints de cette infirmité et observés par M. Alfred Gräfe (*Klin. Analyse der Motilität-Störungen*, p. 201) dans les mêmes conditions que ces parétiques atteignaient du doigt l'objet qu'ils ne voyaient que de leur œil malade, ou le manquaient sans erreur caractéristique. D'ailleurs M. G.-E. Müller nous apprend, dans une note placée au bas de la page, que l'ensemble des symptômes observés chez ces deux personnes n'oblige pas à conclure à l'existence de troubles spastiques dans les muscles : ce qui enlève toute valeur à cet argument aussi bien dans un sens que dans l'autre.

lieu de l'espace où il voit l'aiguille, celui-ci pointe régulièrement trop à droite : c'est-à-dire justement dans la direction prise par l'œil qui a changé de position. Ce sont donc les sensations venues à la suite des contractions effectuées par les muscles de cet œil qui, se combinant avec les sensations rétiniennes obtenues par le concours de l'autre œil et avec le souvenir d'autres sensations, ont donné lieu à l'illusion dont il s'agit; et l'immobilité du second œil, du seul par lequel le patient voyait, n'a pas eu le pouvoir de prévenir ou de dissiper cette erreur. On expliquera de même, — je veux dire par le déplacement de l'œil resté sain, — les méprises causées par la paralysie ou par la parésie des muscles oculo-moteurs.

A cette théorie je pourrais en opposer une autre, impliquant l'existence et l'intervention des images musculaires ou des sensations d'innervation motrice; mais pourquoi prolonger un débat qui n'a plus d'objet pour nous [1]? — Au fond de cette controverse nous retrouvons, telle qu'elle se poursuit depuis Berkeley, la querelle du nativisme et de l'empirisme psychologiques, portant ici sur l'origine de la localisation de nos états de conscience, et la discussion prend une importance et un intérêt considérables pour qui l'envisage à ce nouveau point de vue.

« Il est impossible, disent [2] les uns (MM. Bain, Wundt,

[1] Je ne discuterai pas les arguments que M. James prétend puiser dans les phénomènes du vertige (*l. c.*, pp. 14 et 15) : il m'a été impossible de retrouver en moi ni en ceux que j'ai interrogés les faits que l'auteur signale à ce propos. Mach (*Grundriss der Lehre von den Bewegungsempfind.*, pp. 50 et suiv.) ne paraît pas les avoir remarqués davantage. D'autres seront plus heureux peut-être, mais en attendant nous ne pouvons instituer de discussion sur cette base.

[2] S'ils ne le disent pas en propres termes, ils en font implicitement une des prémisses de leur argumentation. Sur d'autres points de psychologie, au contraire, par exemple sur la question de l'origine de la notion d'espace, les trois auteurs précédemment cités sont empiriques, alors que tel de leurs adversaires, entre autres M. W. James, est bel et bien nativiste.

Helmholtz, etc.) de confondre à ce point les sensations musculaires, surtout lorsqu'elles sont associées à des sensations cutanées ou nous viennent de parties du corps aussi éloignées les unes des autres ou aussi nettement différenciées que le sont nos mains, nos yeux, notre larynx ou notre poitrine. En d'autres termes, ces sensations doivent avoir un signe local, ou tout au moins un *quale* qui nous empêche de les prendre indifféremment l'une pour l'autre. Donc l'objection présentée par MM. Ferrier, G.-E. Müller et W. James n'est pas à proposer, du moins pas avec le caractère de généralité que ces auteurs lui attribuent. »

A quoi ceux-ci répondent, ou pourraient répondre : « Quels que soient le nombre et la variété des informations dont nous disposons en cette matière, nous n'arrivons jamais à un degré de certitude absolue lorsqu'il s'agit de décider à quel groupe de phénomènes sensibles il faut rapporter telle ou telle sensation musculaire. Tout ce que nous pouvons atteindre de ce côté, c'est un degré de probabilité plus ou moins haut ; mais nous ne formons en somme que des jugements toujours réformables, des associations qui semblent indissolubles et qui peuvent être rompues ou tout au moins ébranlées par la production de combinaisons nouvelles. » Telles sont les conclusions auxquelles on se voit obligé d'adhérer, sitôt qu'on veut tirer parti de l'argument employé par MM. Ferrier, Müller et James, et le faire avec la rigueur dont ils ont usé.

Nous ne pouvons entrer dans la critique de ces théories. Signalons pourtant des faits qui viennent atténuer ce qui à première vue paraît excessif ou paradoxal dans la thèse empirique. Si, par exemple, il semble d'abord tout à fait incroyable que l'on puisse rapporter au pouce de la main droite une piqûre exercée sur le point correspondant de la main gauche, la supposition paraît moins énorme quand on vient à connaître les phénomènes, si étranges, de transfert sur lesquels MM. Burcq et Gellé ont attiré l'attention des savants. Pour ce qui concerne la vue, M. W. James (*l. c.*, p. 13) rappelle certains faits qui doivent nous inspirer quelque défiance à

l'endroit des affirmations nativistiques : bien que les surfaces de nos deux rétines constituent des appareils récepteurs d'une autre délicatesse que celles de nos extrémités digitales, les sensations que nous procurent les premières, sur une grande partie de leur étendue, sont absolument indiscernables pour nous, notamment quand les excitations de la lumière tombent sur des points correspondants. Bien plus, lorsque nous parvenons à distinguer les « images doubles », il nous est — en thèse générale — impossible de savoir auquel de nos yeux est due la perception de l'une et de l'autre de ces images. De même nous ne pouvons, sans le secours de l'expérimentation (à savoir, sans fermer tour à tour chacune de nos paupières), tracer la ligne qui, dans notre champ visuel, sépare la partie vue en commun d'avec celles qui appartiennent en propre à chacune de nos rétines. L'autre système (celui du nativisme) répondra peut-être que tous ces éléments se distinguaient entre eux à l'origine, et que, par raison d'économie, le sujet s'est habitué peu à peu à ne plus s'occuper ni même à s'apercevoir de leur différence. Mais nous voilà bien loin de notre objet. Il faut y revenir.

Il est un ordre de phénomènes dont nous n'avons rien dit jusqu'à présent, et cependant par lequel il nous semble permis de pénétrer plus avant dans l'intelligence du mécanisme psycho-moteur : je veux parler des faits d'aphasie, et spécialement de ce genre d'aphasie que l'on désigne parfois sous le nom d'aphasie amnestique. — M. Küssmaul la caractérise comme il suit : « L'idée est là, mais le mot fait défaut, bien que l'articulation soit apte à le prononcer [obwohl die Articulation dem Worte zur Verfügung steht (*Ziemssen's Handbuch*, vol. XIV, Anhang, p. 162)]. — Le tout est de savoir ce qu'il faut entendre au juste par *le mot*. Est-ce le mot imaginé sous sa forme auditive? Est-ce le mot imaginé sous sa forme musculaire ou articulée? (Cette dernière conception n'est autre, comme on voit, que celle dont nous avons invoqué l'existence pour expliquer, aux chapitres IV et V de ce mémoire, la supé-

riorité des malades de la seconde catégorie sur ceux de la première). — Les uns tiendront pour la première de ces hypothèses; d'autres pour la seconde; d'autres enfin (au nombre desquels je me range) pour l'une et pour l'autre à la fois. On connaît la polémique qui s'est engagée à ce propos entre M. Stricker et MM. Stumpf, Paulhan, etc. (voir *Revue philos.*, années 1885 et 1886); mais de ce que cette polémique a été et demeure encore possible, il résulte que la question ne peut être tranchée en notre faveur. L'examen d'un cas de cette nature nous eût permis peut-être, sinon d'élucider le problème, au moins de voir de quel côté incline la solution. Malheureusement il ne nous a pas été donné de rencontrer des aphasiques de cette espèce.

A défaut d'aphasie, je me suis rabattu sur la paralysie des extrémités supérieures. M. Léon Saroléa, élève interne à l'hôpital de Bavière (Liége), ayant eu l'obligeance de mettre à ma disposition une personne hypnotisée, j'ai suggéré à celle-ci qu'elle était incapable de se servir de sa main et de son bras gauches; au bout de quelques minutes l'impuissance était devenue complète. Alors j'ai prié cette femme d'exercer avec ces organes un mouvement bien défini, par exemple, de cueillir une rose, d'ailleurs imaginaire, que je localisais à un endroit déterminé. La malade essayait de faire ce que je lui demandais; mais le bras ne bougeant point, elle tentait de prendre la fleur avec l'autre main, ou du moins de se servir de celle-ci pour soulever et transporter son bras inerte. Sur mon ordre, elle renonçait à l'emploi de cet expédient et recommençait à s'efforcer d'ébranler la main gauche, laquelle n'en remuait pas davantage; bientôt l'impulsion motrice se dirigeait de nouveau du côté gauche, mais cette fois d'une manière désordonnée et, à ce qu'il me semblait, tout à fait involontaire. Si j'insistais, les extrémités inférieures, enfin le tronc lui-même se mettaient de la partie. Pendant ce temps M. le Dr Francotte, chargé de cours à la Faculté de médecine (Université de Liége), ayant bien voulu me prêter le concours

de ses lumières et de son expérience, s'occupait à noter l'état des muscles moteurs du membre paralysé et celui de leurs antagonistes. Tous étaient dans le repos le plus complet : nulle rigidité, nulle contracture, absence même de cette flexibilité céreuse dont on constate la présence chez plusieurs de nos malades du premier groupe. Le bras, lorsqu'on le soulevait, n'opposait aucune résistance et, quand on le laissait aller, il retombait lourdement ou tout plus avec une certaine flaccidité [1]. — Ce n'est donc pas des muscles que pouvait venir cette paralysie. Mais alors d'où venait-elle?

Ce ne pouvait être de l'effacement des représentations finales; la patiente avait gardé le pouvoir d'évoquer celles-ci et d'en vouloir la réalisation. Voici comment je constatais la chose. Je demandais à cette femme, d'ailleurs instruite, intelligente et parfaitement à même de saisir le sens de mes questions : « Pouvez-vous vous figurer votre main gauche exécutant le mouvement que je vous commande? » Elle me répondait : « Oui, je la vois, elle se dirige vers la rose, elle la cueille, etc. » Pour plus de sûreté, j'effectuais le mouvement moi-même, devant ses yeux, avec mon bras gauche; elle suivait celui-ci du regard [2], acquérait ainsi des images de la fin (voire même des moyens ou positions intermédiaires, *en tant que visibles*), déclarait avoir la bonne volonté de réaliser sur-le-champ ces images et de faire pour cela tout ce qui dépendait d'elle, mais s'avouait impuissante à accomplir les mouvements nécessaires pour arriver à cette fin.

[1] Dans toute la série de ces expériences nous nous sommes abstenus (jusqu'au moment où il a fallu explorer l'état de ses muscles) de toucher le bras gauche du sujet, voire même une partie quelconque de son corps, crainte de déterminer, par voie réflexe ou autrement, de la contraction dans les muscles à intervenir. Ceci pour ceux qui voudraient refaire ladite expérience.

[2] La voyait-elle réellement? ou s'*imaginait*-elle la voir? Tout le temps de l'expérience elle avait les pupilles dilatées, et quand on la réveillait, il lui fallait deux ou trois secondes pour accommoder sa vue aux objets environnants et percevoir ceux-ci avec netteté.

Comment rendre compte de cet état? — Ici reparaissent les deux hypothèses entre lesquelles nous avons eu à choisir pour expliquer la paralysie et la stupeur de nos malades de la première classe. Ou cette impotence est due à la surexcitation actuelle de certains éléments psychiques dont l'action prévient, comprime ou transforme l'évolution du procès qui, dans les conditions normales, devrait aboutir à la contraction des muscles intéressés; ou bien elle est liée à un affaiblissement des images médiales préparatoires à l'exécution de ces mouvements, lequel ne permet pas au sujet de se servir de ces images. De part et d'autre, la lutte se passe dans les profondeurs des centres et des trajets nerveux, ou dans l'âme, sans que rien transpire à la périphérie; de part et d'autre, c'est le sujet lui-même qui, sous l'influence de la suggestion, se pose l'un des obstacles que nous venons de dire : seulement, dans le premier cas, il le pose en agissant; dans le second, si j'ose m'exprimer ainsi, en s'abstenant. — La seconde de ces hypothèses rentre tout à fait dans ma théorie, ou plutôt lui fournit un nouveau point d'appui. La première, sans la contredire aucunement, laisse la porte ouverte à d'autres explications : ce moyen, dont le sujet se sert pour décrocher le mécanisme d'inhibition ou d'arrêt, peut consister sans doute dans l'emploi de ces représentations médiales; mais ne peut-il être autre chose? Comment décider entre les deux? A défaut de procédé qui nous permette de trancher expérimentalement le différend, ne serions-nous pas fondé, nous appuyant sur le principe d'économie déjà invoqué par nous en semblable circonstance, à préférer la dernière de ces réponses, parce qu'elle explique les choses beaucoup plus simplement que la première? Cela fait une présomption en faveur de l'existence des représentations médiales, mais ce n'est qu'une présomption; et si nous prenons les choses dans la grande rigueur, on peut dire de cet argument que, lui aussi, nous glisse entre les doigts. Voyons si nous serons plus heureux avec le suivant.

Il s'agit encore de paralysie, mais cette fois nous ne considérons plus le fait de l'impuissance opposé à celui de la libre disposition de tels ou tels muscles, et moins encore l'illusion qui, dans certains cas, porte le patient à croire qu'il a réellement exécuté ce que son infirmité l'a empêché d'accomplir. Nous voulons parler au contraire d'un manque, d'un vide, d'une lacune, de la disparition d'un état qui, par cela même que son absence est remarquée, a dû exister précédemment dans la conscience du sujet. Citons les faits et voyons les conséquences que nous en pouvons tirer à notre profit.

M. Ch. Bastian (*Brit. medical Journal*, 1864, p. 461, note) déclare ce qui suit : « Demandez à un homme dont les extrémités inférieures sont complètement paralysées, si, quand il veut infructueusement mouvoir un de ses membres, il a conscience d'une dépense d'énergie à n'importe quel degré proportionnelle à celle qu'il aurait éprouvée si ses muscles avaient répondu normalement à sa volition. Il vous dira plutôt qu'il a le sentiment (*a sense*) de son extrême impuissance, et que sa volition est un acte purement mental (*a mere mental act*), ne portant avec lui aucun sentiment d'une énergie dépensée, telle qu'il est habitué d'en éprouver quand ses muscles sont en action efficace... » M. James, auquel j'emprunte cette citation (*l. c.*, p. 8, note 3), ajoute : « Le Dr J.-S. Putnam m'a fait connaître tout récemment un cas de cette nature, remontant seulement à quelques mois. » M. W. James établit un rapprochement entre ces phénomènes et l'état de conscience de plusieurs amputés. Nous suivrons cet exemple.

« Beaucoup d'amputés, dit-il, qui sentent encore leurs membres perdus, sont incapables de faire aucun effort conscient pour les mouvoir. L'un d'eux me disait se sentir plus apte à vouloir remuer une table éloignée qu'à exercer le même effort sur sa jambe perdue, que pourtant il sentait fort bien. D'autres, au contraire (voir le livre de Weir Mitchell sur les blessures causées aux nerfs par les armes à feu), disent qu'ils peuvent non seulement vouloir, mais encore — pour autant

qu'il y va de leurs sensations — exécuter des mouvements avec leurs membres disparus. » J'ai fait, moi aussi, une enquête sur la question : sur dix hommes que j'ai interrogés, sept m'ont affirmé pouvoir se donner les illusions que l'on vient de voir, les autres non. Parmi ces derniers, il en était un dont l'amputation remontait à dix-neuf ans ; les deux autres avaient été opérés, l'un depuis dix ans moins trois ou quatre mois, l'autre seulement depuis huit jours (je dois ajouter que celui-ci a quelque peu varié au commencement de sa déposition). Le premier de ces sujets, N..., dans toute la force de l'âge — quarante ans — instruit, intelligent, convenait à merveille pour notre projet ; il avait dû se faire couper la cuisse gauche à 20 centimètres environ au-dessus du genou, à la suite d'une chute de cheval. Voici le résumé des entretiens que j'ai eus avec cette personne : depuis un an, elle n'extériorise plus de sensations relatives au membre disparu, elle ne peut plus « réaliser » de ces mouvements imaginaires, comme elle le faisait autrefois : rien au genou, au pied, aux orteils. J'insistais, je la priais d'essayer, de faire un effort pour se redonner ces illusions ; elle souriait comme devant une entreprise qu'elle se sentait absolument incapable d'aborder. Autrefois elle avait des rêves dans lesquels elle croyait avoir recouvré l'usage et la possession de sa jambe, et elle se demandait alors à quoi lui servaient ses béquilles ; mais ces rêves ne lui reviennent plus depuis longtemps. — J'ai voulu m'assurer directement si cette impuissance ne tenait pas à la disparition d'images visuelles, mais cette personne « voit » sa jambe perdue au moins aussi bien que l'autre, toutes deux d'ailleurs sous une forme un peu vague et effacée.

Passons à l'autre catégorie : ici nous n'avons, comme on dit, que l'embarras du choix. L'un de nos sujets, Th..., employé au chemin de fer, amputé, depuis douze ans, à 12 ou 13 centimètres au-dessous du genou, sent le pied parti comme s'il était présent, peut relever ce pied fictif, le faire aller à droite, à gauche, en crisper les doigts, etc. Il est bien sûr de diriger l'effort de ce côté et de ne pas confondre ces « sensations » avec celles qui lui viendraient de légers mouvements exécutés

par l'autre pied. Le nommé V..., également employé au chemin de fer, opéré du bras depuis cinq ans, déclare sentir ce bras, surtout quand le temps est humide : il peut donner toute espèce d'ordre à sa main absente; seulement ayant, avant l'ablation, souffert d'un rhumatisme en cette partie du corps, il n'est obéi que dans certaines limites. Lui aussi prétend ne pas avoir provoqué, dans l'autre bras, dans les jambes ou dans la poitrine, des mouvements pouvant donner lieu à une illusion de cette nature. Comparons à ces témoignages les réponses d'un homme encore mieux placé pour s'observer : il s'agit d'un fonctionnaire d'une administration supérieure, de haute culture intellectuelle, auquel on a sectionné la cuisse droite et cela à une telle hauteur qu'il lui reste à peine quelques centimètres de moignon; l'amputation remonte à cinquante-deux ans, le patient paraît en avoir près de soixante. Il est hors d'état de « plier » le genou qu'il n'a plus, et ne se rappelle pas s'il a jamais pu le faire; cependant il éprouve parfois à l'endroit de cette articulation « comme qui dirait une sensation de piqûre ! ». En revanche il peut mouvoir, avec toute la facilité et l'énergie désirables, « le cou-de-pied et les orteils » qui terminent cette extrémité; il sent alors un léger fourmillement qu'il rapporte à cette région. Sur ma demande : « Êtes-vous bien sûr que ces sensations ne vous viennent pas de l'autre pied, ou de la fixation des muscles respirateurs ? » Il m'a paru hésiter un instant et comme surpris de la question, puis il a répondu : « Non » [1].

Supposons néanmoins que cette illusion soit due à une intervention de la sensibilité générale, laquelle, se manifestant

[1] Remarquons, en passant, que ce patient appartient à la fois aux deux classes que nous venons de distinguer. Le même cas se présente pour un autre de nos sujets. Ce malheureux, ancien ouvrier, est amputé du pied droit jusqu'au-dessus de la cheville, et de la cuisse gauche à 5 ou 6 centimètres au-dessus du genou. Il sent encore le pied droit, en peut crisper les orteils; dans des moments de distraction il essaye même — qu'on me pardonne ce détail — de gratter sa jambe gauche avec les ongles des doigts de l'autre pied. Dans l'autre membre il ne ressent

en des points mal localisés de l'organisme et venant à la suite d'un effort ou d'une volition portant sur une fin bien déterminée, donne à certains amputés l'impression que nous venons de dire. Pourquoi la même cause ne produit-elle pas le même effet chez les autres amputés et chez les paralytiques dont nous avons parlé en dernier lieu? Ceux-ci ne font-ils plus effort? Ou les suites de cet effort sont-elles strictement contenues dans des voies n'aboutissant à aucune issue sensorielle, et ne peuvent-elles jamais se jeter sur les muscles de la bouche, de la glotte, de la poitrine ou des viscères doués de sensibilité. Mais une telle assertion est formellement contredite par l'expérience, et l'on voit nos sujets, pour peu qu'ils s'obstinent en leur tentative, serrer les dents, arrêter ou précipiter le cours de leur respiration, fermer le poing qui leur reste, etc., absolument comme le feraient des individus auxquels il ne manque ni un organe ni une fonction.

On dira peut-être : chez ces personnes, savoir chez celles qui ne pouvaient plus se donner cette illusion, le pouvoir discriminateur est tellement exquis qu'elles distinguent immédiatement à quelle partie de leur corps est appliquée la stimulation qui a donné naissance à ces phénomènes : ainsi elles ne sont pas exposées à l'inconvénient de prendre le change et de rapporter ces sensations à des membres ou à des segments qui leur ont été retranchés. — Voilà certes une thèse toute nouvelle, ou du moins diamétralement opposée à celle dont nous nous sommes servi pour battre en brèche les arguments invoqués en avant-dernier lieu (à propos de la paralysie ou parésie des mus-

qu'un peu de picotement lors des changements de température, mais il se trouve dans l'impossibilité la plus complète de rien commander à cette extrémité, laquelle souvent n'est plus même sentie par lui. Comment expliquer cette différence d'autant plus étonnante que les deux amputations ont été faites en même temps (il y a seize ans de cela)? — Remarquons d'abord que la section du pied droit avait respecté les muscles moteurs des orteils. On a proposé, pour le reste, un essai de réponse à cette question (p. 102, l. 26 et suiv.).

cles oculo-moteurs); ce serait le triomphe du nativisme tel que nous l'avons défini ci-devant, et poussé à ses dernières conséquences : dans ce système, chaque sensation (musculaire, organique, etc.) est si bien différenciée de toutes les autres qu'il n'y a plus désormais de confusion possible. Mais alors pourquoi, si certains amputés jouissent d'une sensibilité aussi délicate, pourquoi n'en font-ils pas usage plus tôt, et se laissent-ils dominer aussi longtemps par l'illusion que l'on a signalée? Car, après tout, les faits sont là : il est tel de nos sujets, par exemple le nommé N..., qui est victime de cette illusion pendant dix-huit ans; puis brusquement, du jour au lendemain, (ou insensiblement, il n'importe) il se dégage de cette servitude pour ne plus y retomber. Que faisait-il donc, jusqu'à ce moment critique, de son pouvoir discriminateur? En ignorait-il l'existence? Ne songeait-il jamais à l'employer? Ou ne pouvait-il l'exercer en l'absence de certaines conditions physiques ou autres? — Je l'ignore, mais voici ce qu'il y a de certain.

Si l'illusion dont il s'agit a été dissipée par une rectification obtenue grâce à l'intervention d'une sensibilité plus fine ou mieux exercée, le sujet doit savoir à présent à quoi s'en tenir sur le compte de ces sensations qu'il a si longtemps rapportées à des extrémités qu'il n'avait plus; il doit savoir à présent qu'elles provenaient de telle ou telle région qu'aujourd'hui il discerne imperturbablement d'avec toutes les autres : car tout cela est dans la présente hypothèse. Une fois admis que cette erreur a été écartée par une correction réfléchie, le patient doit pouvoir nous dire quand et comment cette rectification s'est opérée : du moins la chose est exigible de la part d'un sujet observateur et bien doué tel que M. N..., surtout quand à ces qualités se joint cette circonstance que l'illusion, après avoir duré dix-huit ans, a pris fin seulement depuis quelques mois et dans un âge où cette personne jouit de la plénitude de ses facultés. Or pas un, remarquons-le bien, pas un des amputés que j'ai interrogés n'a pu me donner d'explication à ce sujet ; pour eux l'illusion est partie brusquement ou peu à peu, sans qu'ils sussent comment. Cela suffit à renverser tout

cet échafaudage d'hypothèses. Il ne nous reste plus qu'à recourir aux représentations médiales : alors tout s'explique le plus naturellement du monde, comme nous allons le montrer.

Chaque fois que l'amputé, par un acte spécial et distinct de volition, ravive ce dernier élément, il obtient un changement d'état psychique qui, chez un individu normal et complet, répond déjà à un commencement d'exécution : s'il ne vient pas de l'extrémité disparue des sensations pour confirmer et appuyer cette première impression, il n'en vient pas non plus pour la détruire. Aussi l'illusion s'établit-elle d'emblée après l'opération, et peut-elle se reproduire en thèse générale pendant des années, parfois même pendant toute la vie du patient (voir Joh. Müller, *Physiol.*, t. I, pp. 643 et suiv.). Cependant, avons-nous vu, elle disparaît dans certains cas (cf. Vulpian, *Dict. des sc. médicales*, art. *Moelle épin.*, p. 523 ; Carpenter, *Mental physiol.*, p. 150 ; Spring, *Symptomat.*, II, p. 42, tous trois cités par Ribot, *Psychol. allem.*, p. 124). Comment cela peut-il arriver? — Voici : le patient n'ayant plus l'occasion, ni le désir, ni même l'idée de se servir de ces représentations médiales, cet élément s'est oblitéré peu à peu et même a fini quelquefois par n'être plus susceptible de restauration. Pour les différences observées d'un sujet à l'autre touchant la persistance de l'illusion, elles sont explicables, soit par l'état des organes auxquels est liée chez chacun d'eux la réviviscence de cet élément psychomoteur [1], soit par le plus ou moins d'usage que ces amputés ont fait de cet élément. Quoi qu'il en soit, une fois qu'ils ne peuvent plus s'en servir, leur énergie motrice volontaire est comme sapée dans sa base. Ce n'est pas qu'ils ne peuvent plus

[1] Rien d'étonnant à ce que, à cette incapacité, correspondit une dégénérescence de certains centres ou de certains trajets nerveux. La chose est même assez probable, mais elle manque de base expérimentale, l'autopsie n'ayant encore pu suivre que jusque dans les centres spinaux les altérations survenues en conséquence de l'amputation.

se représenter la fin des mouvements à réaliser avec ce membre : nous avons sur ce point des déclarations formelles de M. N..., lequel *voit* [1] sa jambe absente au moins aussi bien que l'autre, et dans toutes les positions qu'il lui plaît d'imaginer ; de son côté, le patient examiné par M. James sent très nettement (*acutely*) le membre qu'il a perdu et qu'il est incapable de vouloir faire aller.

Pas plus que dans les faits dont nous sommes parti pour composer ce travail, il ne peut être question ici, au moins pour ce qui concerne le vouloir de la fin, de phénomènes d'aboulie. M. N... (il nous faut bien en revenir à cet exemple) peut se figurer sa jambe amputée, visuellement et dans une position quelconque ; il peut ensuite se l'imaginer, toujours visuellement, dans une autre situation, et se dire : « Je veux que cette jambe passe de la première à la seconde position. » Seulement ce *volo* est tout à fait abstrait, idéal, platonique ; c'est la volition d'une fin plus ou moins éloignée, ce n'est pas celle des moyens immédiats ou premiers : et ici nous retrouvons la distinction des deux actes ou vouloirs, telle que nous l'avons établie à propos de l'illusion si caractéristique de quelques patients du premier groupe (chap. IV). Demander à ces amputés de se servir de leurs membres sectionnés, c'est, nous dit M. James à propos de l'un d'entre eux, comme si on lui demandait de mouvoir une table éloignée. — C'est, dirai-je à mon tour, comme si l'on nous priait de dilater notre pupille ou de modifier le rhythme de nos pulsations cardiaques par un acte direct et immédiat de volition. Il est assez curieux de noter à ce propos les expressions dont se servent les amputés pour faire sentir leur impuissance ; l'un d'eux répond : « Je ne sais comment m'y mettre » ou « comment m'y prendre pour commencer. » Un autre : « C'est comme si je voulais dans le vide. » (W. James, *l. c.*). En somme, si ces patients ne peuvent pas vouloir davantage, c'est qu'il leur manque des données ou un

[1] Comme illusion secondaire, cette jambe lui semble plus petite ou plus courte que l'autre.

point de départ sur lequel ils puissent s'appuyer pour passer ou pour tendre à un autre état psychique; et ces données ne peuvent être que les représentations médiales, lesquelles doivent apparemment leur origine aux sensations occasionnées jadis par le jeu des muscles moteurs qui ont disparu avec le membre amputé.

Nous avons rapproché ce cas de celui de certains paralytiques. L'explication qui s'impose, quant aux premiers, se propose pour les seconds : il n'est pas besoin, je pense, d'insister sur ce point. L'analogie serait complète, si ces paralysés arrivaient à cet aveu d'impuissance après avoir passé par l'illusion que nous venons de décrire; mais MM. Charlton Bastian et William James ne nous renseignent pas sur ce point. Voyons si l'on peut combler cette lacune.

On se rappelle sans doute (chap. II, p. 25) l'apprenti cordonnier atteint d'anesthésie étendue, et dont M. Strümpell nous a donné l'histoire. Ce jeune homme, lorsqu'on le priait de tenir son bras levé, le faisait sans éprouver la moindre fatigue; seulement, au bout d'une à deux minutes, le bras tremblait et commençait à descendre, sans que d'ailleurs le patient s'en aperçût (car on lui avait bandé les yeux, et l'on avait pris en général toutes les précautions nécessaires pour qu'il ne sût rien de l'expérience pratiquée sur lui). On relevait ce bras, lequel s'affaissait de nouveau, chaque fois un peu plus vite; et pendant tout ce temps notre anesthésique était convaincu que ce membre restait immobile, en l'air, gardant la position qui lui avait été assignée au début. « Une fois seulement, ajoute l'auteur, après que j'eus relevé ce membre plusieurs fois et qu'il était toujours retombé, le malade me dit : « Je ne suis pas fatigué, mais je ne puis plus trouver la force nécessaire (müde bin ich nicht, aber ich kann nicht mehr die rechte Kraft hineinkriegen). » Ce fait, qui malheureusement n'a été observé qu'une fois, me paraît devoir rentrer dans l'ordre de ceux que nous venons d'élucider.

Ce qui donne au jeune apprenti l'illusion du mouvement

accompli, c'est, d'après nous, la présence et l'action des représentations médiales appropriées dont il détermine la réviviscence. Mais cette excitation ne peut être poussée indéfiniment; bientôt cet élément ou plutôt ses concomitants ou conditions organiques sont épuisés, et le sujet retombe dans l'état d'incapacité mentale ou imaginaire dans lequel nous avons trouvé certains amputés et certains paralytiques. Et de fait, nous avons affaire ici à une paralysie véritable, bien que d'ailleurs passagère ou accidentelle. Ce qui empêche notre patient de continuer, ce n'est pas l'impuissance où il serait de se représenter la fin de ce mouvement : l'ensemble de ses paroles nous permet d'écarter cette hypothèse. Ce n'est pas non plus la fatigue ou la souffrance résultant d'un exercice trop violent ou trop prolongé de ses muscles; lui-même nous apprend qu'il n'éprouve aucune lassitude. Ce qu'il ressent est quelque chose de plus fin, de plus idéal, de plus dépouillé, si j'ose m'exprimer de la sorte : il ne fait que remarquer l'absence ou l'affaiblissement des représentations médiales, sans lesquelles il ne peut réaliser de mouvements volontaires avec son bras.

Est-il d'autres explications à proposer de ce phénomène? Dira-t-on, par exemple, que le sujet s'est aperçu, avant de prononcer les paroles ci-dessus rapportées, que son bras venait de s'affaisser et qu'il en a *conclu* qu'il n'avait plus la force nécessaire pour le tenir soulevé? Mais comment se serait-il aperçu de la chose? — M. Strümpell, qui admet, à propos d'un autre fait [1], la possibilité d'une pareille interprétation, ne s'arrête

[1] Voici ce fait : « Ordonnait-on au malade, ayant les yeux fermés, de » lever ce bras, tandis qu'on maintenait celui-ci contre le tronc, le malade » savait souvent (mais pas d'une manière constante) qu'il n'avait pas levé » ce bras. » Écartons l'hypothèse d'une simulation (ce danger existant, non seulement pour le fait mentionné ci-devant, mais en général pour toutes les dépositions de nos paralytiques et de nos amputés). Il nous reste encore deux remarques à présenter.

1° Ne se pourrait-il pas que, dans le cas des réponses exactes, le patient

même pas à la discuter dans le cas présent. Et d'ailleurs ce jeune homme n'ayant plus, comme on sait, qu'un œil et qu'une oreille pour communiquer avec le monde extérieur, aurait facilement remarqué si c'était par l'une ou par l'autre de ces issues qu'il recevait ces informations, et il n'eût pas manqué de s'exprimer en conséquence : c'est du moins ce que l'on peut inférer du passage que voici : « maintenait-on le bras étendu et priait-on le malade de le laisser tomber, il disait : je viens de le laisser aller, mais je ne l'ai pas *entendu* tomber. »

Revenons au fait principal. Pourquoi dans la série des essais précités l'illusion ne s'est-elle évanouie qu'une fois, ou, si l'on veut, pourquoi le patient n'a-t-il constaté qu'une fois la perte ou l'affaiblissement de ces représentations médiales? — On peut supposer que les autres coups le sujet était distrait ou préoccupé d'autre chose — ou, mieux encore, que l'élément en question était descendu cette fois seulement au-dessous du seuil de la conscience. Les autres fois, soit que l'épreuve eût duré moins longtemps, soit que les organes à intervenir fussent mieux disposés pour la supporter, l'épuisement ne se serait pas produit. Le texte, d'ailleurs assez laconique, de M. Strüm-

constatait l'insuccès de ses tentatives par le moyen de l'ouïe? C'est M. Strümpell lui-même qui introduit cette objection et, je le répète, il ne la propose pas pour le fait rapporté dans le texte; 2° si l'on soumettait la main ou les doigts du sujet à la même épreuve que son bras, il prétendait toujours avoir réalisé les mouvements voulus par lui, bien que souvent ces mains ou ces doigts eussent été maintenus dans l'immobilité la plus complète. — Comment concilier cette ignorance avec le savoir qu'il déploie dans l'autre expérience? Le plus simple est d'en revenir à notre hypothèse et de se dire : cet anesthésique, placé dans les conditions où l'a mis M. Strümpell, n'est plus en relation avec ses membres que par le moyen des représentations médiales; c'est sur cet élément que porte sa volition, c'est la réviviscence de celui-ci qui lui procure cette illusion. S'il fallait expliquer à tout prix pourquoi cette illusion disparaît de temps à autre pour les mouvements du bras, et ne le fait jamais pour ceux des doigts ou de la main, on pourrait dire, par exemple : l'effort étant plus considérable dans le premier cas, les conditions organiques de cette réviviscence se sont épuisées plus rapidement.

pell, laisse le champ libre à toutes ces conjectures. Venons-en à une dernière objection, plus sérieuse, tirée de nouveau de la thèse, ci-devant exposée, de MM. Ferrier, Müller et James. Mais avant de la présenter, citons encore quelques faits, qui sont enveloppés dans la même attaque.

« Il existe des hystériques, nous apprennent MM. Binet et Féré (*l. c.*, p. 330), par exemple les nommés Greus..., Cles..., Ches..., Lav..., Rich..., qui, le bras anesthésique tendu et les yeux ouverts, n'éprouvent aucune fatigue; cependant ils ne présentent pas de catalepsie; les yeux fermés, R..., soit dit en passant, peut servir à montrer que le sentiment de l'effort est distinct du sentiment de la fatigue. Elle a conscience de l'effort qu'elle produit pour maintenir son bras étendu dans la position qu'on l'a priée de prendre, et cependant elle n'éprouve dans le membre en expérience aucun sentiment de fatigue » [1]. Voilà, dira-t-on, pris sur le fait, ce mystérieux élément psychomoteur dont nous n'avons pu constater l'existence dans l'expérience précédente que d'une manière indirecte et lorsqu'il venait à manquer.

D'abord, sommes-nous bien sûrs que cet effort porte sur le susdit élément, et non pas sur l'image de la *fin* du mouvement à réaliser par la malade? Pour nous tirer d'incertitude, il nous faudrait ici des déclarations aussi nettes que celles dont nous parle M. Strümpell (Ich kann nicht mehr die rechte *Kraft* hineinkriegen. — Impossible d'entendre par cette expression une incapacité de se figurer la fin du mouvement). Mais n'insistons pas sur ce point. Une difficulté se présente qui, si elle n'est résolue, nous enlève le bénéfice de cet argument et celui que nous espérions tirer du fait précédent : c'est encore une

[1] Suivent d'autres observations desquelles il résulte que chez ces malades la sensation de fatigue n'apparait pas davantage lorsqu'ils ont les yeux ouverts, ni même quand ils regardent le membre qu'ils tiennent étendu. — M. Lasègue a noté sur sa patiente un effet contraire du contrôle visuel; ce contrôle ramène la production de la sensation de fatigue (*l. c.*, p. 398).

fois, comme nous venons de l'annoncer, la redoutable objection de Ferrier.

Ne se pourrait-il pas que ce sentiment de l'effort fût tout simplement un composé de ces sensations obscures et mal définies, venant (à la suite d'un *volo*, portant sur la représentation finale) de la bouche, de la glotte, de la poitrine, etc.? En vain nous opposons le symptôme si caractéristique de l'absence de fatigue; en vain nous demandons : est-il possible que des muscles volontaires (car il ne s'agit pour nous que de ceux-là) restent contractés pendant plus d'une heure (voir Binet et Féré, *l. c.*) sans causer au patient de souffrance ou de malaise? « C'est, nous répondra-t-on, son anesthésie qui lui vaut cette impassibilité : elle lui épargne jusqu'au moindre soupçon d'émotion désagréable, sans lui enlever pour cela la jouissance de la partie instructive de ses sensations. » La supposition me paraît excessive, et j'avoue ne pas réussir à comprendre ce que deviendraient ces sensations (musculaires, organiques ou autres) donnant au sujet le « sentiment de l'effort », lequel implique quelque chose d'essentiellement intensif et de pénible — si on les dépouillait de tout élément affectif ou émotif, ou si on les réduisait à ne pas sortir de la sphère des états agréables. C'est pourtant à une conception de ce genre que l'on doit s'arrêter lorsqu'on veut repousser les conclusions que nous avons tirées des faits cités en dernier lieu.

Pour le malade de M. Strümpell il y a de plus l'objection suivante à réfuter : pourquoi l'illusion qu'il subit est-elle intermittente? En d'autres termes, pourquoi ce jeune homme éprouve-t-il à certains moments cette sensation d'effort, et pourquoi à d'autres ne l'éprouve-t-il plus? Une anesthésie se jetant sur tels de ses organes sensibles (sur les muscles de la poitrine, de la glotte, etc.) et disparaissant ensuite pour paraître de nouveau, et déterminer par ce moyen les vicissitudes que nous observons dans le cours des manifestations de ce « sentiment de l'effort », me paraît jouer le rôle d'un *deus ex machinâ*. Le plus simple est d'admettre avec nous qu'à la suite d'un

effort trop violent ou trop prolongé, certains organes centraux, et les images qu'ils occasionnent en la conscience, se sont modifiés au point de ne pouvoir plus rendre au sujet leur office accoutumé.

En résumé, que pouvons-nous conclure de toute cette discussion en faveur de l'existence des représentations médiales?

Plusieurs des moyens employés (notamment celui de la paralysie suggérée) nous procurent de fortes présomptions, lesquelles atteignent un haut degré de vraisemblance à la suite de la déclaration du malade de M. Strümpell. Enfin, le cas des amputés nous fournit une certitude complète. Tel est le bilan de ce chapitre. — C'est peu, si l'on considère le nombre des arguments invoqués par nous et tout l'appareil de nos expériences [1] (dont nous n'avons présenté d'ailleurs qu'une partie à nos lecteurs); c'est beaucoup, si l'on considère l'importance de l'objet.

[1] Nous aurions pu citer encore certains essais de Leyden (*Virchow's Archiv*, t. XLVII, pp. 326-329), n'était-ce la redoutable objection de Ferrier. Leyden a pris des malades, ayant perdu totalement ou peu s'en faut la sensibilité musculaire dans les membres inférieurs, et leur faisant soulever par le moyen de ces membres une série de poids gradués, il a constaté qu'ils en apprécient les différences avec la délicatesse normale. — Voilà, s'écriera-t-on d'abord, un service rendu par les représentations de moyen et par les sensations d'innervation motrice. Mais il faut savoir : 1° que ces extrémités avaient gardé en tout ou en partie leur sensibilité cutanée, laquelle pouvait suppléer, au moins pour une part, au défaut de la sensibilité musculaire; 2° que les expériences n'ont été pratiquées qu'avec des poids relativement considérables (de 2 Pfund 1,4 Loth à 3 Pfund 11,5 Loth) : ce qui nécessitait peut-être l'intervention d'autres muscles, lesquels pouvaient avoir conservé toute leur sensibilité. La composition de ces deux facteurs expliquerait comment ces malades, malgré leur anesthésie, différenciaient avec la délicatesse normale les poids qu'ils soulevaient.

VII.

CONCLUSION.

Arrivé à ce point de notre étude, il nous resterait à examiner quelles peuvent être les conséquences du fait établi par nous, savoir de l'existence des images musculaires, considérées d'abord comme *moyens d'action,* ensuite comme *moyens d'instruction* ou de connaissance. Mais c'est là un ouvrage nouveau, que je ne puis aborder ici : contentons-nous de mentionner — en raccourci — les principaux articles de cette dernière partie.

Et d'abord, au point de vue pratique (je prends ce mot dans le sens que je viens de dire, et non dans cet autre, bien connu, qu'il a reçu depuis longtemps et qui a pour ainsi dire été consacré par l'autorité de Kant) : il va de soi, ceci résulte de tout le raisonnement qui précède, que ces représentations sont indispensables à la formation de nos mouvements volontaires : ce sont elles qui, par un mécanisme dont nous n'avons pas à scruter les arcanes, tiennent sous leur dépendance les innervations motrices aboutissant aux muscles de la vie de relation et qui, modifiées dans leur *quale* ou dans leur *quantum* (intensité) ou dans leurs deux aspects à la fois, amènent en ces innervations le changement qui transforme le *tonus* musculaire en contraction mécaniquement appréciable. — Jusqu'à quel point ces images contribuent-elles à assurer la perfection de nos mouvements, en permettant à notre attention, à laquelle elles se sont d'abord présentées par groupes, de les dissocier, puis de les rassembler dans des conditions nouvelles? Il semble que pris en eux-mêmes (voire avec le concours des représentations finales) ces états psychiques ne doivent pas être d'une grande utilité à cet égard. Que de malades, signalés par Romberg,

Duchenne et par d'autres cliniciens (et dont plusieurs figurent sur notre seconde liste, ch. II, pp. 23 et suiv.), que de malades, ayant encore au moins quelque reste de ces états, puisqu'ils ne sont pas frappés de paralysie imaginaire, et pourtant incapables — sauf recours à un contrôle continuel et rigoureux de la vue — d'exécuter avec exactitude les mouvements qu'ils ont l'intention d'accomplir : c'est que, dirait Maudsley (*Physiol. de l'esprit*, tr. fr., p. 457), « ils se trompent sur la quantité de force à mettre en œuvre » [1]. Preuve, ajouterons-nous, que les phénomènes mentaux préparant la manifestation de ces différents degrés d'énergie ne sont pas nettement différenciés entre eux. — Revenons, pour une dernière fois, à notre apprenti cordonnier, qui est le patient de cette catégorie sur lequel nous possédons le plus de détails.

Tant qu'il y voyait, il pouvait se servir de sa main, de ses doigts, comme le ferait « un homme sain ». Mais la cécité artificielle et momentanée dans laquelle on le plongeait portait une rude atteinte à sa faculté d'approprier, de simplifier, de proportionner les mouvements, laquelle était pour ainsi dire anéantie (*so gut wie ganz aufgehört*). Devait-il tenir le bras étendu, presque toujours cet acte se compliquait d'une flexion dans l'articulation du coude ou de quelque autre mouvement, toujours involontaire et ignoré du patient. Lui demandait-on de faire aller un seul de ses doigts, les autres se mettaient

[1] Faut-il mettre dans cette catégorie ou bien au nombre des cas du premier groupe l'exemple, presque devenu classique, de Ch. Bell? — Les relations dont je dispose sur cet événement (je n'ai pu me procurer le texte original) ne me paraissent pas bien explicites à cet égard. Voici le résumé qu'en donne Hamilton (*Notes on Reid*, p. 865) : « Sir Ch. Bell records the » case of a mother who, while nursing her infant, was affected with paralysis » or loss of muscular motion on one side of her body, and by stupor or » loss of sensibility on the other. With the arm capable of movement » she could hold her child to her bosom, and this she continued to do » so long as her attention (?) remained fixed upon the infant. But if sur- » rounding objects withdrew her observation, there being no admonitory » sensation, the flexor muscles of the arm gradually relaxed, and the child » was in danger of falling (*The Hand*, p. 204). »

aussitôt de la partie, d'abord à quelques-uns, puis tous à la fois, le tout sans ordre et toujours à son insu. Ce mouvement avait-il été exécuté plusieurs fois sous le regard du sujet, il pouvait être répété encore pendant quelque temps en l'absence de ce contrôle; mais bientôt un deuxième doigt entrait en branle, puis un troisième, et finalement tous les cinq à la fois et pêle-mêle. — Autre fait qui « a été constaté plusieurs fois en toute certitude, mais non pas d'une manière constante, si bien qu'il ne faut l'indiquer et l'accepter que sous toute réserve. » Le malade devait, sans ouvrir les yeux, remuer un seul de ses doigts, l'index de la main gauche : ce qui allait d'abord assez bien, parce qu'il avait, au préalable, réalisé le mouvement plusieurs fois sous la surveillance de la vue. Après une pause, on retournait la main de l'autre côté, c'est-à-dire sur le dos; « alors, prié de remuer de nouveau l'index isolément, le jeune homme se disait : c'était donc le doigt situé à droite. Puis il agitait, au lieu de l'index, le doigt actuellement placé le plus à droite, c'est-à-dire l'auriculaire, auquel s'adjoignait bientôt le quatrième doigt, puis tous les autres. Cette expérience fut refaite plusieurs fois, avec la contre-épreuve, et réussit généralement (*l. c.*, p. 337). » — Encore plus instructive, poursuit M. Strümpell (*ib.*), était la manière dont le patient s'y prenait pour recouvrer la fine exécution de ses mouvements, en dehors du secours visuel. Voulait-il, par exemple, soulever un de ses doigts, il commençait par appuyer avec force et sur une base résistante tous les cinq, tantôt simultanément, tantôt l'un après l'autre, de manière à se donner des sensations variées de contact, et ce jusqu'à ce qu'il eût reconnu celles qui appartenaient au doigt à remuer; puis il imposait aux autres doigts de vigoureuses pressions plusieurs fois répétées, afin d'arriver par voie d'élimination à pouvoir étendre *seul* le doigt qu'il avait en vue.

Que devons-nous penser, après tout cela, de l'aide fournie par les images médiales pour le discernement à faire dans la préparation des impulsions motrices? Car enfin — si notre

hypothèse est admise — ce jeune apprenti devait avoir gardé ces images, sinon dans toute leur intégrité, au moins dans un état de conservation suffisante pour n'être pas exposé aux inconvénients dans lesquels nous avons vu tomber nos malades de la première classe lorsqu'on leur retirait tout contrôle. Plusieurs solutions sont présentables dans le cas particulier; mais nous nous contenterons d'indiquer celle qui nous paraît cadrer le mieux avec la théorie générale développée dans cet essai.

Nous avons expliqué ci-dessus (ch. V, pp. 73 et suiv.) comment le sujet s'y prend pour soumettre à l'empire de sa volonté les mouvements de son corps, susceptibles de recevoir cette direction. D'abord il ne fait que copier ou reproduire servilement les mouvements que jusque-là il avait accomplis d'une manière instinctive ou automatique; mais bientôt son ambition prend l'essor : il veut réaliser des fins nouvelles et dans cette pensée il associe, il combine les mouvements dont il dispose déjà, il recommence et tâtonne jusqu'à ce qu'il soit parvenu au résultat désiré. Ainsi, pour nous en tenir aux expériences citées en dernier lieu et sans entrer dans des détails de physiologie spéciale ou d'anatomie descriptive, l'enfant ne peut, au début de la période où il vient d'entrer, soulever séparément le grand doigt de la main; il ne dispose pas pour cela d'un appareil tout prêt à fonctionner et dont il n'aurait qu'à se servir; il lui faut pour ainsi dire créer cet instrument : ce qu'il fait en combinant le jeu de divers muscles synergiques ou antagonistes, destinés, les uns à empêcher la formation de mouvements inutiles ou contraires, les autres à assurer le développement de celui qu'il veut effectuer. Il doit donc — dans l'hypothèse que nous avons adoptée — recourir à un certain nombre d'images médiales, lesquelles président respectivement à la fixation de tel ou tel muscle ou groupe de muscles que dès l'origine de cette phase nouvelle il avait la faculté de contracter isolément; il doit réunir ces images et les placer en quelque sorte sous l'égide de la représentation finale qu'il espère réaliser par leur moyen. — Arrive la névrose qui, non contente d'abolir la sensi-

bilité cutanée de la main, se jette encore sur les centres où se sont enregistrées les impressions ayant occasionné l'activité de cette fonction, et où subsistent les traces de ces impressions; ceci entraîne la perte des représentations cutanées relatives à l'existence et à l'emploi de la main. Dès lors le groupe des images musculaires, qui n'avait d'autre lien ni d'autre centre que ces dernières représentations, se désagrége et ses éléments ne sont plus utilisables que séparément, ou dans des combinaisons naturelles et primordiales : bref, notre sujet retombe au degré de maladresse ou d'impéritie où il se trouvait avant d'avoir appris à faire usage de tel ou tel de ses doigts séparément; tous s'étendent ou se fléchissent à la fois, ou s'agitent confusément, sans la moindre correspondance avec l'ordre qui leur a été intimé (voir pp. 111 et 112). Il lui faut alors recommencer sur nouveaux frais ce travail d'apprentissage; il lui faut derechef associer, grouper toutes ces images musculaires autour d'une représentation finale qu'elles sont chargées de réaliser et sous la conduite de laquelle elles viennent se ranger. Cette représentation finale pourrait bien être une image visuelle : au moins je ne vois pas de raison pour qu'il n'en soit pas ainsi. Mais, en fait, notre jeune cordonnier attend pour se mettre à cette œuvre de réparation que les sensations ou plutôt les images cutanées relatives à sa main et à ses doigts lui aient été rendues; alors, conclut M. Strümpell, lequel se borne d'ailleurs à narrer les faits et n'entre point dans le fond psychologique du débat, alors se rétablit avec une lourdeur, une gaucherie d'écolier ce qui, dans les conditions normales, s'accomplit avec « une rapidité insaisissable et une certitude infaillible ».

Quoi qu'il en soit de cette question, laquelle demeure entièrement réservée, le point suivant est pour nous hors de dispute : si en vertu du principe d'économie l'attention du sujet tend à se porter de préférence sur les représentations de fin qu'elle maintient à un niveau de clarté assez élevé, et à déserter le plus tôt et le plus complètement possible celles de moyen, lesquelles tombent alors au plus bas degré de conscience, elle

ne peut jamais abandonner celles-ci tout à fait [1], sous peine de renoncer à l'exécution des mouvements [2] qui doivent conduire à ces fins. Les illusions de plusieurs malades du premier groupe me paraissent instructives et vraiment édifiantes à cet égard : il se produit chez eux à cette occasion (qu'il me soit permis de le rappeler) une espèce de scission qui oppose assez nettement l'un à l'autre ces deux moments de leur activité volontaire et nous empêche de reléguer le second dans le domaine de l'inconscience absolue.

Venons-en au point de vue théorique. On sait quel rôle

[1] Est-elle même complètement absente de ces actes qui dès l'origine de la vie semblent s'accomplir d'une manière absolument automatique ou réflexe? Et d'abord où placerons-nous la limite qui doit séparer ces deux catégories de mouvement? — On sait qu'il est au pouvoir de certains individus de modifier à leur gré la dilatation de leurs pupilles ou le rhythme de leurs pulsations cardiaques. D'autre part, quelques opérateurs ont réussi à provoquer par voie de suggestion la formation et la guérison de lésions organiques [MM. Charcot, Delbœuf (voir Académie de Belgique, séance du 4 juin 1887)]. De son côté M. Binet a supprimé par ce moyen un réflexe (celui du poignet), tout en laissant subsister la perception du choc sur le tendon; il a même paralysé, toujours par voie de suggestion somnambulique, le muscle au point que celui-ci ne répondait plus à l'un des excitants les plus énergiques, savoir l'électricité (*Rev. philos.*, 1887, p. 489).

[2] Qu'il y ait ou non catalepsie (ou semi-catalepsie), il n'y a plus rien de commun — une fois que le sujet s'est « désengrené » (out of gear) de ces images ou de leurs conditions physiologiques — entre son pouvoir volontaire et l'activité de ses muscles. Non seulement il est incapable d'imprimer à ceux-ci le plus petit mouvement, mais il lui devient même impossible de suspendre une contraction commencée par lui sous le contrôle de la vue [eine vorher begonnene anhaltende tonische Muskelaction kann die Kranke nach Verschluss der Augen nicht spontan unterbrechen. Lässt man sich von ihr die Hand drücken und hält ihr dann die Augen zu, so bleibt der Händedruck fortbestehen und kann von der Kranken nicht nachgelassen werden (Strümpell, *l. c.*, p. 356)]. Il semblerait, à première vue, que, le sujet cessant de vouloir fixer tel muscle ou groupe de muscles, ceux-ci devraient retourner aussitôt dans leur état premier

certains auteurs ont tenté de prêter au sens ou sentiment de l'effort, lequel devait dans leur pensée former la base de tout un système de psychologie, voire même de métaphysique. Dans cette conception — que l'on s'en rende compte ou non — on nous présente comme dans une synthèse primitive et indécomposable, l'énergie du vouloir et la résistance du terme, quel qu'il soit, sur lequel ce vouloir agit dans l'acte excito-moteur. Nous n'avons garde de proposer comme l'équivalent de ce fait nos images musculaires ou les sensations d'innervation motrice consécutives : celles-ci, comme du reste toutes nos sensations et leurs états secondaires, constituent pour nous quelque chose d'inerte ou de passif, radicalement distinct des modes actifs de notre conscience.

Sommes-nous autorisé à faire de ces phénomènes ainsi définis un moyen ou intermédiaire privilégié grâce auquel nous parvenons à appréhender directement notre corps propre et le monde extérieur en général? — Il ne peut être question ici de rechercher d'où nous vient l'idée d'une réalité distincte de nous-même, encore moins d'examiner les titres ou preuves de la légitimité de cette idée ou de cette croyance : mais, quelle que soit la solution que l'on adopte pour ces problèmes, rien dans la nature des choses observées ou observables ne nous permet d'assigner à ces mystérieuses sensations motrices, et moins encore à nos images médiales, une fonction particulière

ou habituel de tonicité : c'est ainsi du moins que se passent les choses dans les conditions normales de notre existence et tant que nos muscles sont placés sous la main de nos centres supérieurs (ceux des couches corticales). Mais il n'en est plus de même quand notre sujet, sous l'empire de l'émotion que nous avons dit, renonce à faire emploi des images médiales qui président au jeu de ces muscles; alors ceux-ci ne dépendent plus que des centres inférieurs (moelle épinière) ou moyens (moelle allongée, mésocéphale, etc.), et c'est dans les variations d'intensité du travail de ces derniers organes centraux qu'il nous faut chercher la cause de ces différences dans le ton des fibres musculaires (relâchement, semi-catalepsie, catalepsie). Quant aux phénomènes, d'ailleurs assez rares, de contracture, on pourra les mettre sur le compte des muscles antagonistes, irrités par voie réflexe (cf. Strümpell, *l. c.*, p. 360).

du genre de celle que nous venons de mentionner. De deux choses l'une : toutes nos sensations se valent pour cet emploi ou toutes doivent être enveloppées dans l'anathème qui a été porté contre elles par l'école idéaliste ou immatérialiste.

Il n'est pas démontré davantage, quoi qu'en aient dit plusieurs philosophes (entre autres M. Rabier, *Psychol.*, p. 425, d'après Maine de Biran), que les données du sens musculaire prennent d'elles-mêmes et primitivement la forme de l'étendue : si elles se présentent à nous sous cet aspect (ce que je n'ai pu réussir à vérifier sur moi), ce peut être à cause des sensations cutanées auxquelles elles se trouvent associées dès l'origine de notre vie psychique. Or ce qui est admissible pour les sensations, l'est aussi pour les images musculaires.

Même raisonnement pour décider si ces états de conscience ne contribuent pas à localiser avec plus d'exactitude les produits de chacun de nos sens, ou tout au moins ceux de la vue ou de la pression. La réponse à cette question sera affirmative de la part de ceux qui estiment que notre sensibilité musculaire nous aide à mesurer les distances et à apprécier les directions qui existent entre les différents points de l'espace sensible; mais cette proposition n'est pas reçue par tous les psychologues. Voici, je crois, le moment de rapporter la fameuse expérience de Rey-Régis (laquelle n'est presque jamais citée correctement). « Ayant vu, nous dit ce médecin, un malade paralysé de la moitié du corps après une attaque récente d'apoplexie, je fus curieux de savoir s'il lui restait encore quelque sentiment et quelques mouvements dans les parties affectées; pour cela, je pris sa main sous la couverture de son lit, je pliai et pressai fortement l'un de ses doigts : ce qui lui fit jeter un cri; en ayant fait autant à chaque doigt, il sentit chaque fois une douleur très vive, mais il ne savait où la rapporter. Je mis ma main dans la sienne, je sentis alors une légère compression de tous ses doigts à la fois; je le priai de me presser d'un tel doigt en particulier; mais tous ses doigts agissaient en même temps. Il me dit qu'en voyant sa main, peut-être il s'en acquitterait mieux; en effet, dès qu'il

l'aperçut, non seulement il fléchissait beaucoup mieux les doigts, mais il les pliait assez bien l'un sans l'autre. Ayant fait souvent et pendant plusieurs jours les mêmes essais et s'étant fait plusieurs fois serrer la main sous ses yeux, il parvint, quoiqu'on lui couvrît la main, à mouvoir parfaitement les doigts l'un sans l'autre, et à rapporter la douleur justement au doigt pressé » (cité par M. Paul Janet, *Revue philos.*, 1882, p. 378.)

Laissons de côté le fait de la restauration du mouvement ; ce point a été traité assez longuement ci-dessus. Un seul trait nous intéresse dans toute cette notice : c'est le retour de la faculté localisatrice se produisant *pari passu* avec le retour de la faculté motrice, ou plutôt de la faculté d'agencer et d'accommoder les mouvements. On vient de voir quelle hypothèse nous présentons pour expliquer la perte et le rétablissement de ce dernier pouvoir : y a-t-il lieu d'admettre entre ce pouvoir, ou plutôt entre la présence des images médiales et le fait de la localisation l'existence d'un rapport de dépendance ou de causalité? Le compte rendu que l'on vient de dire, avec ses lacunes, ses obscurités, voire ses contradictions, ne nous permet pas de trancher cette question. J'ai essayé de reproduire artificiellement les conditions de cette expérience en suggérant à une personne hypnotisée qu'elle avait perdu l'usage de ses doigts, de sa main ou de son avant-bras, tout en conservant la jouissance de la sensibilité dans la peau de ces régions. L'échec a été complet : le sens local (*Ortssinn*) de ce tissu dont j'avais déterminé au préalable le degré d'acuité par la méthode d'E. H. Weber, n'avait rien perdu de sa finesse dans ces parties.

En résumé, on a voulu faire de cette conception (savoir des images médiales, avec ou sans leurs conséquents psychiques immédiats) un *asylum ignorantiæ*, duquel on peut dire à peu

près tout ce que l'on voudra, parce que l'on n'en sait presque rien : nous nous refusons à entrer dans cette voie. Tout ce que ces phénomènes peuvent contenir d'instructif ou d'explicatif est renfermé dans les états de conscience dont ils dérivent. Or les sensations musculaires telles que nous les avons arrêtées, loin de posséder à ce point de vue des avantages spéciaux, sont peut-être les plus pauvres de toutes. Leur *quale* est à peine discernable et les auteurs (par exemple Volkmann, *Lehrb. der Psychol.*, I, 395) qui ont essayé de le caractériser ont fait œuvre de fantaisie ; partout et toujours (je ne connais pas d'exception à cette règle) elles nous sont données dans un complexus d'autres sensations, dont il n'est possible de les dégager que par voie d'abstraction ou d'analyse logique. En somme, elles ne sont guère différenciables que par leur aspect quantitatif ou intensif, spécialement considéré dans le plaisir et surtout dans la peine qu'elles nous procurent. Les images musculaires participent nécessairement de cette pauvreté, encore exagérée par l'affaiblissement propre à tous les états de reviviscence en général : aussi sont-elles entièrement soustraites — ou peu s'en faut — à l'observation directe, et ce n'est guère que par le moyen de l'induction ou de l'expérimentation que l'on en peut constater l'existence. Néanmoins elles sont, pour le psychologue, dignes du plus haut intérêt, car elles forment, dans le procès de notre activité volontaire, la transition entre le monde des concepts et des images et celui des sensations, — transition d'ailleurs tout empirique et sur laquelle il importe de ne pas prendre le change.

Il ne s'agit pas, nous l'avons déjà dit tout à l'heure, de faire de ces phénomènes un moyen terme ou comme *une porte* par laquelle nous pénétrerions dans un domaine dont nous aurions été exclus jusque-là. Nous sommes en relation perpétuelle avec une réalité externe que nous appréhendons directement (les corps étrangers, nos propres organes, notre cerveau, le réseau protoplasmatique de la couche grise de nos hémi-

sphères faisant partie de ce qu'on est convenu d'appeler le monde extérieur) — ou bien nous n'avons pas de perception immédiate de ce monde : c'est l'un des deux. Lequel? — Je n'ai pas à examiner ce point pour le moment; mais, je le répète, il n'entre pas dans mes vues de présenter nos images médiales comme formant le passage de l'un à l'autre de ces modes de connaissance. Prenant les données de notre vie psychique à titre de faits, je distingue entre les phénomènes qui nous paraissent conditionnés par le jeu de nos organes sensoriels [1] (lesquels nous sont, eux aussi, connus par le moyen de l'observation) et les phénomènes qui ne nous semblent pas soumis à ces lois : la première de ces classes comprend les sensations (exception faite, naturellement, de ces sensations ambiguës d'innervation motrice); dans la seconde classe, nous avons les images et les concepts de toute provenance. Ce n'est que dans ce dernier cercle qu'il nous est permis de prendre l'initiative du changement et de déterminer ce renversement dans le conditionnement des phénomènes, dont l'existence est pour nous quelque chose d'incontestable. Voulons-nous étendre l'action de notre vouloir jusque dans l'autre cercle, c'est-à-dire influer sur la marche des événements sensibles, alors force nous est de recourir à l'intervention des images musculaires. — Le même résultat peut être atteint sans notre aveu, voire même à notre insu, par le fait de mouvements instinctifs ou habituels; mais, ici encore, ce n'est sans doute que par l'entremise d'une représentation médiale (au moins la chose est-elle défendable pour toutes nos actions idéo-motrices). Peut-être même ces images président-elles à la formation des mouvements réflexes (voir p. 115, note 1); mais je n'ose presser cette dernière hypothèse, de peur d'être entraîné sur un terrain nouveau et semé de difficultés.

[1] J'entends par cette dernière expression l'organe des sens tout entier, y compris l'appareil récepteur ou périphérique, et non pas seulement les cellules centrales : ce qui nous permet d'opposer, comme nous le faisons ci-dessous, nos images à nos sensations.

Tenons-nous-en au procès excito-moteur volontaire, dans lequel nous trouvons réunis, ou plutôt se succédant l'un à l'autre, les deux ordres de phénomènes que nous venons de distinguer : la transition, non pas *a parte subjecti* (nous mettrions celle-ci dans l'effort moteur ou tout bonnement dans l'acte du vouloir), mais *a parte objecti*, nous est donnée par nos images motrices. Tant que celles-ci se jouent au milieu des représentations auxquelles elles sont associées, elles appartiennent encore à la sphère des souvenirs ou des états secondaires ; sitôt que notre attention s'est portée sur elles et les a modifiées dans le sens que nous avons dit, le courant nerveux qui s'ensuit va fixer les muscles ressortissants et amener pour nous une série de présentations sensibles dont nous ne sommes plus maîtres à présent de changer le cours (quel que soit, d'ailleurs, l'usage que nous ayons fait de notre liberté dans le cycle qui vient de se fermer). — Nous passons ainsi, par l'intermédiaire de ces états de conscience, du monde de la liberté (actuelle ou potentielle) à celui de la fatalité psychologique. Ces états eux-mêmes participent de ce double caractère : images avant le prononcé du *fiat*, elles deviennent sensations aussitôt qu'elles sont entrées dans la phase requise pour le développement de l'impulsion nerveuse efficace ; à l'instant même, elles échappent à notre détermination et nous déterminent à leur tour. L'instant d'après, les mêmes centres qui ont contribué à la manifestation de ces derniers phénomènes (voir chap. V, pp. 72 et suiv.) reçoivent une stimulation plus énergique de la part des nerfs à conduction centripète émanant des fibres qui viennent de se contracter : ce qui donne naissance aux sensations musculaires, précurseurs immédiats d'autres sensations formant la fin de tout le procès que nous avons essayé d'analyser.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

CHAPITRE I. — Exposé des faits. — Première position de la question 5

CHAPITRE II. — Discussion préalable. 10

CHAPITRE III. — Liaison des idées — ou association? 30

CHAPITRE IV. — Développement de la théorie. 49

CHAPITRE V. — Développements d'ordre secondaire 69

CHAPITRE VI. — Où l'on cherche à appuyer la thèse de l'existence des représentations de moyen 77

CHAPITRE VII. — Conclusion 110

UNE LOI PHONÉTIQUE

DE

LA LANGUE DES FRANCS SALIENS,

PAR

MARTIN SCHWEISTHAL,

DOCTEUR EN PHILOSOPHIE.

(Présenté à la Classe des lettres dans la séance du 5 novembre 1888.)

ABRÉVIATIONS.

Dr. . . . . . Dronke, *Codex diplomaticus Fuldensis.* Cassel, 1847.

Foerstem . . . . . Foerstemann, *Altdeutsches Namenbuch*, 2 vol. Nordhausen, 1856.

Gld . . . . . Goldast, *Rerum Alamannicarum scriptores.* Francof. et Lipsiæ, 1730.

Gud. . . . . . Guden, *Codex diplomaticus.* Gœttingue, 1743-1768.

Honth. . . . . . Hontheim, *Historia Trevirensis.* Aug. Vindelic. 1750-1755.

Laur. . . . . . *Codex Laureshamensis diplomaticus.* Mannheim. 1768.

L. S Hessels-Kern . Lex Salica, *The ten texts with the glosses and the Lex Emendata synoptically*, edited by J. H. Hessels. *With notes in the frankish words...* by H. Kern. Londres, 1880.

L. S. Merkel-Grimm. Lex Salica, édition Merkel, avec préface de Grimm.

Lc. . . . . . Lacomblet. *Niederrheinisches Urkundenbuch* Dusseldorf, 1840.

Lgd. . . . . . *Histoire du Languedoc par deux religieux bénédictins.* Paris, 1730.

Mab. . . . . . Mabillon, *De re diplomatica.* Lut. Paris, 1680.

Mchbk. . . . . . Meichelbeck, *Historia Frisingensis.* Aug. Vindel. 1724.

Ng. . . . . . Neugart, *Codex diplomaticus Alamanniæ.* 1791.

Pd. . . . . . Pardessus, *Diplomata*... Paris, 1843.

P. . . . . . Pertz, *Monumenta*, etc.

Pol. Irm. . . . . . *Polyptyque de l'abbé Irminon*, publié par Guérard. Paris, 1844.

Pol. R. . . . . . *Polyptyque de Saint Rémi de Reims*, publié par Guérard, 1853.

R. . . . . . Ried, *Codex chronologico-diplom. Ratisbon.* Ratisbonne, 1816.

Schn. . . . . . Schannat, *Corpus traditionum Fuldensium*. Lipsiæ, 1724.

Schpf. . . . . . Schoepflin, *Alsatia diplomatica*. Mannheim, 1772.

St. P. . . . . . Karajan, *Des Verbrüderungsbuch von St. Peter zu Salzburg*. Vienne, 1852.

St. M. . . . . . *Chartes de Saint Michiel*, citées par Foerstem.

Wg. tr. C. . . . . . *Wiegand traditiones Corbeienses*. Lipsiæ, 1843.

UNE LOI PHONÉTIQUE

DE

LA LANGUE DES FRANCS SALIENS.

I

Malgré le grand intérêt que nous inspire tout ce qui touche à l'histoire des tribus franques aux premiers siècles de notre ère, la philologie, il n'y a pas longtemps, n'avait encore su élucider que très imparfaitement les particularités de l'idiome que parlaient les compagnons de Clovis, au moment où ils prenaient définitivement possession du sol de la Gaule romaine, et où, dans l'amalgame des races et des langues, au milieu du bouleversement des anciennes mœurs et institutions, s'est formé un parler nouveau, la langue française. On savait que le *francique* se rapprochait, pour le consonantisme, du gothique, et offrait surtout de très grandes affinités avec le vieux-saxon et le vieux-néerlandais ; mais, en face de la pénurie de documents capables d'apporter la lumière sur des points de détail, aucun système entier de phonétique n'avait encore été exposé. Or, dans les dernières années, deux ouvrages se sont successivement occupés de ce sujet si délicat [1], et ont donné d'importants résultats, sans arriver pourtant à dissiper tous les doutes qui planaient sur un thème aussi neuf. Moins ambitieux, le présent travail n'entend pas embrasser la phonétique entière, mais exposer une seule loi du francique, c'est-à-dire de la langue

[1] Waltemath, *Die fraenkischen Elemente i. d. franz. Spr.* Paderborn, 1885; Mackel, *Die germ. Elemente i. d. franz. u. prov. Spr.* Heilbronn, 1887, dans *Franz. Studien,* t. VI, 1.

des Francs Saliens, loi que nous formulerons en ces termes : En francique, le groupe *nd*, placé entre deux voyelles dont la première est tonique, se réduit à *nn* ou *n*.

Pour étudier un ancien idiome germanique, la philologie puise généralement ses renseignements à quatre sources différentes, qui sont : 1° les noms propres fournis par les chartes, les monnaies, les inscriptions et les historiens ; 2° les gloses ; 3° les mots qui se retrouvent dans les évolutions ultérieures de la langue qu'il s'agit d'étudier, et dont on peut supposer qu'ils ont fait partie du fonds primitif, et 4° les textes qui ont pu nous parvenir.

Malheureusement cette dernière source, la plus importante et la plus sûre de toutes, nous fait absolument défaut pour l'étude du francique : alors que le gothique a sa bible d'Ulfilas, le saxon son *Heliand*, le norois les *Edda*, sans parler du vieux-haut-allemand avec sa riche littérature, le francique, partageant en cela la mauvaise fortune du burgonde et du lombard, ne nous a laissé aucun texte continu, et il n'est même pas absolument sûr qu'il ait jamais servi de langue littéraire.

Ce qui, jusqu'à présent, a donné les meilleurs résultats pour l'étude du francique, ce sont les mots qui se retrouvent en français et dont on peut reconstruire le type supposé francique, en appliquant dans une marche ascendante les lois qui ont présidé à la formation de la langue française. Prenons, par exemple, le mot *jardin*, en wallon *gardin* ; il permet de remonter à une racine *gard*, plus un suffixe *-in*, sur lequel nous aurons à revenir, et d'exclure ainsi le vieux-haut-allemand *garTo*, *carTo*, également en désaccord avec le latin *gardinium*, qui se trouve de bonne heure dans les documents rédigés sur le territoire français ; le même *rd* opposé à un *rt* haut-allemand, se retrouve encore dans le français *hardi*, vieux-haut-allemand, *hart*, *harti*. C'est en abstrayant d'exemples semblables des règles phonétiques qu'on est arrivé à établir le caractère du francique, fortement opposé au vieux-haut-allemand qui pourtant, à une époque postérieure, a influencé les langues romanes et y a fait entrer un certain nombre de mots, qu'on désigne sous le nom

de mots germaniques de la seconde couche. Quant à l'emploi des noms propres pour la démonstration des lois phonétiques, nous croyons qu'il y a de fortes objections à faire, ou, du moins, de grandes restrictions à apporter au mode dont on s'en est généralement servi jusqu'à présent. Pour baser la phonétique de la langue francique sur des noms soi-disant francs, il aurait avant tout fallu fournir la preuve que ces noms ont été vivants dans la bouche du peuple, sous la forme que nous leur connaissons, qu'ils ont été fidèlement transcrits et ne sont ni des emprunts aux nations environnantes, ni des formes artificielles créées ou refaites par les scribes. Cette preuve n'a pas été apportée : nous affirmons, au contraire, que, pas plus que tous les noms communs d'origine germanique, les noms propres rencontrés en France, même aux temps mérovingiens, ne sont tous d'origine franque.

Au commencement de notre ère, les noms se transmettaient chez les Germains, très probablement par héritage et d'après des règles très précises, que nous ne pouvons plus reconstituer entièrement, parce que nous ne possédons guère de renseignements généalogiques de cette époque, mais qu'on peut encore entrevoir au VIII^e^ et au IX^e^ siècle. Il faut croire que, pour la formation du nom d'un nouveau-né, les deux thèmes dont ce nom se composait régulièrement étaient choisis dans les noms des ascendants d'après un système perdu aujourd'hui.

Si nous rencontrons parfois des noms composés d'un seul thème, ce ne sont là que des exceptions apparentes, des surnoms ou des formes familières appelées *Kosenamen* par Stark, qui leur consacre un important mémoire [1]. Pour ce qui est de l'hérédité des noms, rappelons qu'il existait chez les Grecs un usage analogue qui voulait qu'on donnât aux enfants de préférence le nom de leurs grands-parents; du reste, une autre analogie existe entre la signification souvent très poétique des

[1] Stark, Fr., *Die Kosenamen der Germanen*. Vienne, 1868, Excurs II, pp. 157 sqq. Cf. Andersen, *Die deutschen Personennamen*, p. 19. Pott, *Die Personennamen*. Leipzig, 1853, passim.

noms grecs et des noms germains, qui dans nombre de cas se traduisent l'un par l'autre, alors que les noms romains se distinguent par leur platitude, les noms de famille étant souvent des sobriquets, et les noms personnels, les *prænomina*, un numéro d'ordre, Priscus, Quintus, Sextus, que le Romain, né administrateur, attribuait à ses enfants. L'hérédité des noms, telle que nous l'avons expliquée, semble avoir laissé des traces dans l'usage des parrains que, dans maint pays, on choisit dans sa parenté, d'après une étiquette immuable, et qui ont le droit d'imposer leur prénom à l'enfant, droit qui était autrefois tellement absolu que, par exemple, au Luxembourg, dans certains registres de baptême du siècle dernier, le prêtre jugeait pléonasme inutile d'indiquer le prénom de l'enfant baptisé après avoir indiqué celui du parrain. Il semble que chez les anciens Germains l'existence de règles très précises ait été rendue nécessaire par leur système social : ils avaient non seulement une noblesse dans laquelle, d'après Tacite, le roi était choisi, mais encore une organisation très compliquée par clans et familles (*sippen* et *magen*), où la parenté avait ses effets jusqu'au cinquième, d'aucuns prétendent même jusqu'au septième degré [1]. Avec des relations aussi étendues, et vu l'absence des noms de famille et d'une écriture très usitée, il devait forcément y avoir quelque chose dans les noms mêmes qui indiquât le rang et l'origine. Qu'on remarque combien de fois se retrouve chez les Mérovingiens le thème *Chlodo* (à rapprocher du grec κλυτός), alors que dans la dynastie suivante les noms de Pépin et de Charles prédominent. Et si les Carlovingiens se sont empressés bientôt de composer également leurs noms avec *Chlodo, Hlodo,* nous voyons dans cette circonstance plus qu'un hasard, nous y voyons une sorte de calcul, la tendance de se parer des apparences de la légitimité, tout comme, par exemple, au moyen âge un usurpateur adoptait les armoiries d'une famille qu'il venait de dépouiller. Il n'y a pas hasard non plus dans le maintien du nom de Pépin à travers huit

[1] Kraut, *Die Vormundschaft*, p. 29. Cf. *Lex Salica*, chap. LVIII.

générations : Pépin avait pour petit-fils Pépin de Héristal, grand-père de Pépin le Bref, à son tour grand-père de Pépin, fils de Charlemagne, et arrière grand-père d'un dernier prince de ce nom, fils de Louis le Pieux. Mais, nous l'avons dit, la science n'arrivera peut-être jamais à fixer exactement la loi de la transmission des noms, parce qu'elle est déjà fort troublée au moment où des notices généalogiques dignes de créance apparaissent dans l'histoire. Vers l'an 800, époque de la rédaction du *Polyptyque d'Irminon*, qui, dans ses recensements, constate naturellement sous ce rapport un état des choses un peu plus ancien, l'arbitraire avait déjà fait irruption partout, puisque les anciens habitants de la Gaule, et même les serfs, avaient abandonné les noms romains et indigènes pour les noms pompeux et sonores de la nation victorieuse, les noms de ces Francs qui fixaient le *wergeld* pour un des leurs au double de celui du *civis romanus*, naguère maître de l'univers[1].

La prédilection pour des noms germaniques a persisté encore quand tous les idiomes germaniques s'étaient éteints en France, de sorte que, lors de l'apparition des noms de famille, ces anciens prénoms ont pu, en changeant de caractère, fournir un gros contingent aux *gentilitia* et prolonger ainsi leur existence jusqu'à nos jours. Heintze, qui parle de la persistance des noms germaniques, cite comme exemple les douze évêques, venus en 991 de toutes les parties de la Gaule, du nord comme

[1] Nous n'ignorons pas que des controverses se sont récemment produites sur l'interprétation à donner au texte de la Loi salique qui établit cette différence ; mais si nous reconnaissons avec M. Thonissen (*Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, année 1882) qu'il s'agit bien de Francs et de Romains libres, nous ne pouvons admettre que cette différence ait eu pour unique motif la question d'utilité et n'ait pas répondu aux aspirations intimes des Francs que nous connaissons si orgueilleux, qui, à la manière de tous les peuples primitifs, traduisaient toujours leurs idées par quelque disposition très positive, facile à saisir, et dont le moine de Saint-Gall (livre I, 1, 10) disait encore : *In illo tempore propter excellentiam gloriosissimi Karoli et Galli et Aquitani, Aedui et Hispani, Alamanni et Baioarii non parum se insignitos gloriabantur si vel nomine francorum servorum recenserentur.*

du sud, pour former le concile de Reims, et qui, sans exception, portaient des noms germaniques tout au plus faiblement romanisés [1]. Il serait bien facile de multiplier les exemples de ce fait, en choisissant, presque au hasard, dans les listes de témoins que nous offrent les Chartes du IX^e^ et du X^e^ siècle. Vu la faiblesse numérique des Francs Saliens (Diez les évalue à environ douze mille), personne n'admettra que, dans l'Isle de France, à la fin du VIII^e^ siècle, une proportion très considérable des habitants ait été d'origine franque, bien que les neuf dixièmes portassent des noms germaniques. Dans son introduction au *Polyptyque de l'abbé Irminon,* Guérard dit à ce propos : « Quant aux noms propres, on peut observer d'abord que les noms romains sont beaucoup (environ dix fois) moins nombreux que les germaniques, ensuite que des enfants ont des noms germaniques lorsque leurs parents ont des noms romains, et réciproquement : d'où l'on peut conclure que le nom est insuffisant pour prouver la nation; enfin que les noms des enfants sont souvent formés sur ceux de leur père et de leur mère [2] ». Ainsi un couple qui porte les noms *Madalgaudus, Agenflidis*, a pour enfants Madalcarius, Madalgis, Madalberta, Ingoflidis, Madelgudis.

Du temps de Clovis, les Francs n'étaient ni les seuls, ni les plus civilisés des Germains fixés sur le sol de la Gaule. Les Burgondes, au sud-est, et les Visigoths, au sud-ouest, formaient des groupes compacts au milieu de l'ancienne population romaine qui, malgré ses indécisions, son inertie, ses divisions, bref, sa décadence morale, avait gardé un certain nombre des conquêtes intellectuelles de l'antiquité classique. Et, d'après cette loi qui se manifeste partout dans l'histoire, une nation civilisée finit toujours par captiver son farouche vainqueur, ainsi que le poète latin l'a reconnu; et l'influence romaine en premier lieu, l'influence des autres tribus germaniques

[1] Heintze, *Die deutschen Familiennamen.* Halle, 1882, p. 21.

[2] Guérard, *Polyptyque de l'abbé Irminon. Prolégomènes.* Paris, 1884, p. 420.

ensuite ne tardèrent pas à se manifester, même à la cour des rois, et à triompher du francique, au moins sous le rapport littéraire. Le Romain avait gardé, jusque dans sa décadence, son talent d'organisateur et d'administrateur, au moyen duquel il sut se rendre indispensable à ces rudes chefs de guerre, subitement appelés à gouverner un grand et riche pays, et qui, avec un instinct admirable, comprenaient que l'avenir serait uniquement à celui qui saurait profiter du présent, et que la prospérité durable du pays fournirait la plus sûre garantie de leur propre puissance. Diplomate exercé, courtisan plus raffiné, plus adroit que le Franc, le Romain s'implantait facilement dans les sphères officielles, devenait *conviva regis, puer regis*, ou *antrustion*, et avait, dans cette qualité, un *wergeld* supérieur à celui du simple Franc libre. C'est parmi les riches familles patriciennes de la Gaule, qui avaient gardé de grandes propriétés territoriales, que se recrutait principalement le haut clergé, gardien de ces débris de la civilisation antique, qui allaient devenir si précieux pour la formation d'une civilisation nouvelle. M. Thonissen dit fort judicieusement : « Je viens de parler de l'ascendant de la civilisation romaine sur l'esprit des Francs. Le fait en est incontestable. Immédiatement après la fondation de l'empire des Francs, ce fait se manifeste d'une façon éclatante. On voit figurer les Romains des Gaules aux postes les plus élevés de l'administration et de l'Église. Ils gouvernent, sous le titre de comte, des portions considérables du territoire conquis, ils sont les évêques des cités les plus populeuses. Ils remplissent des missions politiques d'une importance considérable. Il suffit de lire l'*Historia Francorum ecclesiastica* de Grégoire de Tours pour se convaincre que ces lignes ne renferment aucune exagération. Les vies des saints parlent souvent de Romains des grandes familles, appelés à la cour des rois... Les chroniqueurs et les hagiographes nous les montrent jouant un rôle brillant et occupant de hauts emplois à la cour de tous les rois de la première dynastie [1]. »

[1] Thonissen, *De l'organisation judiciaire des Francs Saliens...* dans les Mémoires de l'Académie royale de Belgique, 1882, pp. 61, 62.

Chaque peuple de l'empire franc vivait, comme on sait, d'après ses propres lois, le clergé et les Romains selon la loi romaine et le bréviaire d'Alaric, les Burgondes d'après la loi de Gondebaud, les Visigoths selon celle constituée par Euric, Reccared et leurs autres rois, et cette situation ne s'est que lentement modifiée à travers le moyen âge par la préférence accordée peu à peu à certains statuts, tels que la loi de Beaumont, octroyée généralement dans les chartes d'affranchissement, et n'a complètement changé que par l'introduction du Code Napoléon qui, en abolissant toutes les coutumes provinciales, a créé une seule et unique procédure pour toute la France. Or, l'état primitif des choses devait se refléter à la cour des Mérovingiens, cosmopolite par sa nature, ce qui explique la facilité avec laquelle les partages et les démembrements s'opéraient [1].

Dans la chancellerie royale, où toutes ces différentes législations devaient être connues et mises en application, les différentes nationalités étaient forcément représentées, et l'on comprend facilement comment des mots d'origine étrangère, visigothiques ou burgondes, pouvaient y être introduits. Il nous semble même que l'élément francique devait être éclipsé dans le langage de la cour, non seulement par le latin, langue des publications officielles, mais, en vertu du principe énoncé plus haut, même par le parler d'autres tribus germaniques plus souples et plus avancées en civilisation. Les différentes races gothiques surtout avaient toutes une merveilleuse facilité à s'approprier la civilisation antique. Les Goths étaient assurément les plus civilisés de ces peuples germaniques dans lesquels, du reste, on aurait bien tort de ne voir que des hordes sauvages, l'étude comparée des langues, l'analyse des mots emportés de la patrie aryenne commune suffisant déjà à prouver

[1] L'unité de l'empire était surtout dans la communauté de civilisation et de croyance, dans le prestige de la famille royale et, par la suite, dans la dignité d'empereur romain, dont Charlemagne et ses successeurs étaient revêtus. Cf. l'excellent article de Éd. Jacobs, *Die Stellung der Landessprachen im Reiche der Karolinger*, dans Forschungen zur deutschen Geschichte, t. III, année 1863.

une certaine culture intellectuelle ; et Ulfilas, en adoptant une sorte d'alphabet grec, à la place des *runes* nationales, avait su admirablement pétrir sa langue, au point de pouvoir rendre le texte, pourtant souvent si difficile et si abstrait, de la Bible. Chez le Franc, au contraire, les vertus guerrières étaient mises au premier plan ; il était en effet *velox*, *audax*, *asper*, comme le fier prologue de la Loi salique le dépeint, et si le même prologue ajoute l'épithète de *inquirens scientiæ clavem*, c'est que le Franc subissait, presque involontairement, l'ascendant de la science, la respectant, l'admirant chez autrui, mais préférant toujours pour sa personne la francique au *calamus*, la bataille aux intrigues de la cour, la naïve croyance aux discussions philosophiques ou théologiques.

Dans de pareilles circonstances, nous ne nous étonnerons plus de trouver, dans les documents historiques de la première dynastie, des noms qui ne sont pas d'accord avec la phonétique francique proprement dite, et plus spécialement avec la loi d'assimilation que nous avons énoncée. Si deux formes étaient en présence, disons *mundus* et *munnus*, l'une burgonde ou visigothique et se trouvant déjà écrite dans les documents émanés antérieurement d'autorités burgondes ou gothiques, l'autre francique, qu'on ne trouvait encore consignée nulle part, le clerc qui peut-être n'était pas d'origine franque et qui forcément cherchait dans les diplômes publiés antérieurement par des princes germaniques une règle pour la transcription inaccoutumée de noms barbares, le clerc adoptait alors la forme pleine et primitive, d'autant plus que le latin *mundus* pouvait encore l'influencer et lui faire trouver le nom propre, qu'il s'agissait de transcrire, plus correct ou plus élégant sous la forme non assimilée. De plus, comme nous l'avons dit, les noms se transmettaient en quelque façon par héritage, et nous savons que les Mérovingiens ont été chercher des alliances dans d'autres maisons princières ; la reine Chrotechildis, par exemple, dont le nom a été si souvent altéré en Chlotechildis par les écrivains anciens, qui croyaient y retrouver le thème *Chlodo-* déjà mentionné, était princesse burgonde, et il nous

paraît certain que le thème *gund* qui, dans la suite, devient si fréquent dans les noms, est absolument d'origine burgonde, puisqu'il se retrouve à la fois dans le nom du pays et dans celui de la plupart de ses rois. Mais nous croyons inutile d'insister sur l'hypothèse émise par Grimm, d'après laquelle les Mérovingiens n'auraient pas été de pure race salique, parce que les auteurs contemporains, surtout les poètes, leurs décernent le titre de Sicambre dans un certain nombre de passages, dont on peut trouver le relevé dans l'Encyclopédie d'Ersch et Gruber (s. v. *Franken*), où l'on trouve également (t. XLVII, p. 240) des aperçus sur la formation d'une langue particulière à la cour [1].

La divergence entre la langue des Saliens et celle de la Chancellerie devient tout à fait éclatante sous la seconde dynastie, qui adopte le haut-allemand dès que celui-ci fait son apparition, et cela probablement dans le but de rester en contact avec les Germains d'Outre-Rhin, Bajuvares, Alamans, Francs de l'est, tous soumis à la seconde *Lautverschiebung*. Mone a déjà constaté ce fait et manifesté son étonnement là-dessus : « La langue de la cour carlovingienne », dit-il, « était le haut-allemand, il [Charlemagne] aurait dû parler le bas-allemand, ou, plus exactement, le néerlandais [?]. Quoi qu'il en soit, le fait reste : Charlemagne a parlé le haut-allemand, et ce fait est bien singulier [2] ». D'accord avec cette constatation, tous les documents émanant de la cour carlovingienne ou destinés à elle, sont rédigés en haut-allemand, ainsi les noms des vents et des mois, créés par Charlemagne, les serments de Strasbourg, le Muspilli, la cantilène de Saucourt, etc. Mais cette invasion du haut-allemand remonte plus haut qu'à Charlemagne : Pépin de Landen et Pépin de Héristal semblent l'avoir favorisée, ainsi qu'il résulte de leur nom même que Foerstemann ramène au thème bas-allemand *bib*. Le nom

[1] Sur cette question voyez aussi Müllenhoff et Scherer : *Denkmaeler*, introduction, page X, et Grimm, *Gesch. der deutschen Spr.*, p. 518.

[2] Mone, *Quellen und Forschungen*, pp. 258 sqq.; p. 528.

de la femme du second, Plectrude, est également interprété par Grimm et par Foerstemann comme une forme du haut-allemand, se rattachant au thème *blic* « fulmen ». Ce qui confirme cette interprétation c'est que Plectrude a signé dans un diplôme destiné à l'abbaye d'Echternach, en employant la forme bas-allemande *Blitrudis*, ce qui, à notre sens, vient confirmer ce que nous avons dit plus haut touchant la différence entre la langue parlée et le style officiel [1].

L'introduction du haut-allemand ne nous paraît guère avoir été provoquée par une idée politique, le désir de rompre avec le passé que Mone, *loco citato*, admet, mais plutôt par des besoins pratiques de l'administration qu'il serait curieux de rechercher. Si Grimm exprime ses regrets sur la perte des poèmes héroïques recueillis, comme on sait, par ordre de Charlemagne, nous partageons son sentiment à l'égard de ces chants, dont la conservation aurait sans doute projeté une vive lumière sur la mythologie germanique et sur ses rapports avec la poésie du moyen âge; mais si Grimm croit que ces chants nous auraient fait connaître les différences qui séparent le francique des autres idiomes germaniques [2], il doit être à côté de la vérité, car un ouvrage constitué sous les auspices de Charlemagne ne pouvait guère avoir le caractère du francique, vis-à-vis duquel l'empereur semble plutôt avoir pris une position hostile. Eginhard nous dit, à propos des noms allemands que Charlemagne imposa aux mois : *Mensibus enim juxta propriam linguam vocabula imposuit, cum ante id temporis apud Francos partim latinis, partim barbaris, nominibus nominarentur* [3]. Et ces *barbara nomina*, auxquels Charlemagne oppose la langue de la cour, quels pouvaient-ils être sinon des appellations puisées

[1] Pertz, *Monum. Germ. Diplomata*, I, pp. 95, 28, 31; 96, 15. *Blictrudis* se rencontre de même dans Pertz, II, 311; Le., année 947; Dr.; Schn.; Laur.

[2] Grimm, *Gesch. d. d. Spr.*, pp. 82, 536, 548.

[3] *Barbara lingua* se dit en effet à cette époque souvent de l'idiome vulgaire que les rescrits impériaux ordonnent aux prédicateurs d'adopter dans leurs sermons, afin d'être à la portée de tous.

dans le bas-allemand, ce francique banni depuis longtemps de la cour, mais vivant toujours dans la bouche du peuple? Disons-le : la langue allemande officielle, cette *Reichssprache*, dont on a d'abord attribué la fixation à la chancellerie de Saxe et à Luther, dont on a ensuite prouvé l'existence sous les empereurs de la maison de Luxembourg, il faut en mettre la naissance bien plus haut, à l'époque de Charlemagne [1], et même, pour ses rudiments, à celle de la fondation d'une monarchie franque, composée de peuples germaniques, parlant plusieurs idiomes. Et qu'on y réfléchisse, on trouvera que, s'il en est ainsi, si cette langue officielle a toujours existé, c'est que, sans doute, depuis son origine elle répondait à un besoin pratique. Mais comme les Carlovingiens s'intitulaient rois des Francs, le nom de *franque* ou de *francique* fut également maintenu à cette nouvelle langue, qui avait accompli une évolution radicale par cette permutation des consonnes qui constitue le caractère le plus saillant du haut-allemand, et Otfried dit qu'il chante le *Krist in frenkisga zungun*, ce qu'il traduit par *theodisce* dans ses lettres latines.

Les Francs de Franconie ont, eux aussi, subi de très bonne heure l'influence du haut-allemand ; pourtant nous croyons retrouver, notamment aux environs du célèbre couvent de Lorsch (Lauresham), dans la langue, des traces de la communauté d'origine qui unissait les Francs de l'est à ceux de l'ouest. Nous trouvons en Franconie l'assimilation, tant pour des noms de personne, que nous citerons plus loin, que pour des noms de lieu, tels que *Gunnesbach* (IX[e] siècle), aujourd'hui *Kunzenbach*, *Gunnissere marca* pour *Gundissa*, *Gunnesburin* (vita Meinw. eps.) identique à *Gundesburc* [2], etc.; et nous croyons pouvoir expliquer par là le mot *intwinnest* resté obscur à M. Pfeiffer dans son explication de la formule d'incantation, le *Bienensegen* qui provient de l'abbaye de Lorsch [3]. En mettant *intwindest*,

[1] Müllenhoff et Scherer, *loc. cit.*

[2] Foerstem, *Ortsnamen.*

[3] P. Pfeiffer, *Der Lorscher Bienensegen*, dans Sitzungsberichte der

et les noms de lieu que nous venons de citer nous y autorisent, toute difficulté d'interprétation est détruite. Sans doute que M. Pfeiffer avait pensé lui-même à cette explication, car, dans sa traduction en allemand moderne, il emploie le mot *entwinden*, qui satisfait entièrement au sens, et s'il n'a pas voulu formuler sa pensée en termes exprès, c'est peut-être parce que les exemples que nous donnons à l'appui lui avaient échappé, et qu'alors cette assimilation lui paraissait difficile à concilier avec les lois générales de la phonétique du haut-allemand.

Si les noms franciques ont été souvent dédaignés dans leur propre patrie, si l'idiome des Francs Saliens était considéré comme un parler vulgaire en usage à l'armée et dans ces îlots francs qui devaient être particulièrement nombreux en Lorraine et en Champagne, si cet idiome était condamné à périr à bref délai, noyé d'un côté par le roman, qui avait l'avantage du nombre, isolé d'un autre côté des tribus germaniques dont la langue s'était profondément modifiée, des noms propres qui portent le cachet d'une origine francique nous apparaissent pourtant dans une contrée où, de prime abord, on ne les aurait pas attendus, aux environs de Salzbourg : l'Évangile avait été porté aux Bajuvares par des moines francs, et dans la suite des relations suivies s'étaient établies entre Salzbourg et la France, relations qui devinrent surtout fréquentes quand, sur les instances d'Alcuin, le savant Arnon, abbé du couvent de Saint-Amand, fut devenu archevêque de Salzbourg et fit venir de France un grand nombre de livres pour sa nouvelle résidence, entre autres un important manuscrit qui renferme les annales du couvent de Saint-Germain ; jusqu'à la mort d'Alcuin (804), des courriers étaient sans cesse en route entre Tours et Salzbourg, porteurs de livres, de lettres, de cadeaux de toute espèce que les deux amis, Arnon et Alcuin, échangeaient entre eux. Le *liber confraternitatum* de l'église de Saint-Pierre donne le nom d'un grand nombre de prélats français du VIII^e^ siècle,

PHIL. ABTHEILUNG DER WIENER AKADEMIE, 1868. Le passage en question est : « *Ni fluc du. noh du mir n'indrinnês — noh du mir n'intwinnêst.* »

entre autres celui d'Arnon, encore simple abbé; sans doute que les rouleaux des morts ont également circulé entre Salzbourg et la France, et voilà comment on peut s'expliquer qu'un certain nombre de noms franciques soient devenus familiers à Salzbourg [1]; ces noms, du reste, se bornent à quelques thèmes offrant des exemples de l'assimilation de *nd* et de l'aphérèse de la lettre *h*, difficile à prononcer pour les Romans. Notons en passant qu'un idiome roman a subsisté fort longtemps dans les environs de Salzbourg et pouvait faciliter les relations dont nous avons parlé plus haut.

Revenons-en à la chancellerie mérovingienne pour établir de quelle façon elle procédait à l'égard des noms propres : Quiconque a vécu dans un pays où l'on parle un patois à côté de la langue littéraire apparentée, sait qu'une application presque involontaire, instinctive des lois phonétiques est faite par ceux qui, ne possédant bien qu'une seule des deux langues, s'efforcent de parler l'autre et forment, souvent correctement, des mots qu'ils n'ont jamais auparavant entendus. Il est vrai que parfois aussi l'instinct phonétique est induit en erreur et qu'il en résulte alors des formes baroques et comiques. Quelque chose d'analogue a eu lieu chez les écrivains de l'époque mérovingienne; eux aussi, dans leur recherche des formes classiques, ont commis des erreurs, de fausses applications des principes de la phonétique. Grégoire de Tours cite un roi Gondelbaudus, dont le nom est formé du thème *gund* et du thème *baud*, que ce dernier soit maintenant parent du haut-allemand *bud*, ou dérivé du thème *badu* par une attraction de l'*u* similaire à celle que l'*i* exerce dans nombre de langues [2]. Or, ce nom de *Gundel-*

[1] Sur l'emploi de ces rouleaux, voyez l'article de M. Delisle dans la *Bibliothèque de l'École des Chartes*, II, 3, 361. Parmi les noms du VIII[e] siècle qui figurent au *Liber confrat.* nous citons Folrad, abbé de Saint-Denis, † 784, Harioli, évêque de Langres, † 780, Oadelgaoz (*sic*), évêque de Troyes, † 788, Gyslebert, évêque de Noyon et de Tournay, † 782, Agelfried, évêque de Liège, † 787.

[2] Cf. sur ce thème Wackernagel dans *Binding : Gesch. des burg.-rom. Kœnigr.*, pp. 343, 359.

baudus, nous le trouvons plus tard souvent sous la forme de *Gundebaldus*, les scribes croyant reconnaître dans l'*au*, suivi d'une consonne, un *al* primitif qu'il fallait rétablir. De la même façon le nom de *Genobaudus* a été changé en *Genobaldus* [1]. Or, si ces deux exemples ne nous intéressent qu'indirectement, en tant qu'ils prouvent l'habitude des copistes d'arranger les noms propres selon une orthographe souvent artificielle et nullement en accord avec la prononciation usuelle, nous trouvons un exemple qui touche de plus près au sujet que nous traitons ici, dans cette intéressante liste des monnayeurs de l'époque mérovingienne que M. de Barthélemy a publiée dans la *Bibliothèque de l'École des Chartes*, année 1881. Il cite un monnayeur qui signe une première fois *Gunnirico*, et la seconde, *Gundiricus*. L'exemple est concluant, et nous ne pouvions mieux souhaiter : sur le premier coin, le nom apparaît dans sa forme usuelle, d'après la prononciation courante, et même avec la terminaison vulgaire *-o* que nous allons bien souvent retrouver dans les gloses de la Loi salique; sur le second, probablement aussi le second en date, nous lisons la forme littéraire d'origine burgonde, admise dans la chancellerie et orné de la terminaison *-us*.

Les monnaies mérovingiennes répètent un très grand nombre de fois dans d'autres noms de la même liste, le thème *gund* sous sa forme officielle qui, une fois introduite dans la langue, devait s'y maintenir tout comme quantité de mots latins terminés en *-endus*, *-undus*, *-andus ;* c'est ainsi que nous possédons en français des noms tels que *Gondard, Gonthier, Gondebert*, *Gondebœuf*, etc. A côté de ces formes, qui sont en quelque façon des formes savantes, celles spécialement franciques se sont également maintenues dans la bouche du peuple et ont produit les noms *Gonnard* et *Gonnil*, cités par M. Waltemath dans sa liste des noms francs, le dernier nom doublement intéressant parce qu'il esquisse un développement que la

[1] *Ibid.* Naturellement le thème *bald*, également fort usité, a facilité la confusion.

langue francique aurait sans doute donné à la loi d'assimilation, si elle n'avait été interrompue dans sa marche et condamnée à périr. *Gonnil*, remontant à *Gundhild*, montre l'assimilation de *ld*, en opposition avec les noms connus *Maheut*, *Baheut*, correspondant au bas-latin *Mathildis*, *Bathildis*. Les noms propres offrent cependant un certain nombre d'exemples de l'assimilation de *ld*, tels que :

Hillebrannus	(Chartes de S[t]-Calais).
Chilliswint	(P. II, Gesta eps. Mett.).
Chillo	(Mabillon).
Chillard	(8 Pd. passim; Waltemath).
Illegardis	(8 Pol. Irm.).
Hilgarnus	(8 Pol. Irm.).
Hilcarus	(9 Pol. R.).
Chileramnus	(Pd. passim [1]).

On peut rapprocher de l'assimilation qui a eu lieu dans *Gonnil* et dans les noms qui précèdent, celle que nous trouvons dans *sénéchal*, *maréchal*, correspondant au bas-latin *siniscalcus*, *mariscalcus*, où la gutturale finale s'est également assimilée à la liquide précédente.

Ce qui augmente les difficultés, pourtant déjà bien considérables, de l'emploi des noms propres pour les démonstrations philologiques, c'est l'ignorance dans laquelle nous nous trouvons souvent sur la signification qui revient aux thèmes respectifs dont ils se composent, puisque, dès les temps les plus anciens, plusieurs de ces thèmes, fort usités, se sont confondus, se sont contractés en formes identiques. De plus, un certain nombre de noms propres et de noms communs, d'origine germanique et se terminant par *n* ont, probablement sous une influence normande, ajouté un *d* inorganique qui jette souvent le trouble dans la recherche de la forme originale. Pour donner un exemple, *hraban*, l'appellation de l'oiseau sacré à

[1] Le chiffre placé après un nom, indique le siècle, généralement d'après Foerstemann.

Wodan, grâce à la tendance abbréviative plus forte dans les noms propres que dans les noms communs, s'est, de bonne heure, simplifié en *ramnus* et puis en *rannus*. Si nous trouvons donc un nom *Bertrannus*, il nous sera généralement impossible de décider si la seconde partie du mot correspond à *hraban*, ou bien si c'est une forme assimilée de *rant*, *rand* (bouclier), thème également très employé dans la formation des noms. Et, à une époque un peu plus tardive, une forme *Bertrandus* peut, par l'addition d'un *d* final, parfaitement provenir de *hraban* et non de *rand*.

Si la chancellerie royale ne nous offre donc qu'un nombre très limité d'exemples de l'assimilation, une bonne fortune nous a pourtant conservé un précieux document historique, dans lequel cette assimilation revient un grand nombre de fois; nous voulons dire le *Polyptique de l'abbaye de Saint-Rémi de Reims*, composé quelques années après l'intronisation (845) du célèbre archevêque Hincmar, livre qui, comme ses congénères, donne la liste et l'inventaire des tenures qui dépendent du couvent, avec le nom des personnes qui les occupent. Reims, avec ses environs, est la contrée qui a reçu probablement le plus fort contingent d'émigrants francs, et si l'époque de la rédaction est un peu tardive, presque dix années après les serments de Strasbourg qui prouvent que la plupart des Francs avaient déjà adopté la langue romane, en revanche l'origine champenoise du *Polyptique* lui donne une grande autorité, bien que, à notre avis, il apparaisse encore quelque chose d'artificiel dans ces noms, que les moines propriétaires attribuaient peut-être à leurs tenanciers en les choisissant dans les documents écrits qu'ils possédaient. Du moins il arrive deux fois (pp. 37 et 75) que deux femmes nommées à quelques lignes de distance, ne se distinguent que par la forme plus ou moins archaïque de leur nom, *Flothagdis* et *Flodohagdis* dans le premier cas, *Hrothagdis* et *Hrodohagdis* dans le second. Ailleurs *Gotlindis* a une fille *Godelindis*. Et puis les nombreux colons, de condition servile, qui portaient des noms germaniques tels que *Adalbertus* « brillant par la

noblesse », n'eussent-ils pas été ridicules si ces noms n'avaient perdu leur signification primitive? Très probablement dans l'usage courant, on se servait de formes abrégées, de ces *Kosenamen* qui se retrouvent dans tous les pays, et qu'on réservait les formes sonores pour les actions juridiques et les occasions solennelles.

L'orthographe du *Pol. R.* se rapproche beaucoup de celle que l'on trouve dans les anciens manuscrits de la Loi salique : nous y trouvons *ag* pour *ai*, *Flodohagdis* pour *Flodohaidis*, tout comme dans les gloses malbergiques *chagme*, *stagne*, *soagne* pour *chaime staine*, *soaine* ; et le mot *stagnum*, qui revient à différentes reprises dans des expressions telles que *crucem de stagno coopertam*, *calicem cum patena stagneum*, *lampadem stagneam*, laisse déjà percer le français *étain* sous la forme bas-latine, bien que la signification soit probablement encore celle du latin *stannum*, alliage d'étain et d'argent, vu que l'étain seul n'aurait pas paru un métal assez précieux pour en former les vases sacrés. On rencontre aussi dans le Pol., tout comme dans les gloses, *z* pour *g*, *evanzelia* pour *evangelia*, orthographe motivée sans doute par la prononciation romane du *g*. Quant à la notation *oa*, *oi* pour *wa*, *wi*, elle est tellement fréquente à cette époque que nous n'avons pas besoin de citer des exemples. D'après le caractère de l'orthographe et du style, il semble bien que la rédaction est due à un Roman, même quand on admet qu'un mot français qui s'y rencontre *est ibi i molins* est, sinon un lapsus du copiste du XVIII^e^ siècle, une interpolation postérieure, le *Polyptique* ayant subi, après sa rédaction, selon M. Guérard, des augmentations d'un cinquième environ, puisque les différentes prestations énumérées en détail dépassent, d'à peu près un cinquième, le résumé total. Pourtant il y a des exemples que ces résumés fussent mal faits, et en tout cas, les additions ne doivent pas être postérieures de beaucoup, parce que ni le style, à la vérité très simple et monotone, ni les noms propres ne laissent saisir de notables différences. Les noms, et c'est ce qui leur donne à nos yeux une grande autorité, portent très généralement le cachet

du bas-allemand, tout comme certains mots latinisés tels que *gardinium;* parmi les mots latinisés sont encore à signaler *laubia* qui a donné le français *loge*, et *schilla* (allemand, *schelle*) qui se retrouve également dans les gloses malbergiques [1].

Beaucoup de noms propres sont composés avec le thème *gaud*, qui, selon l'opinion de Grimm et de Foerstemann, opinion à laquelle nous apporterons plus loin de nouvelles preuves, est une forme absolument et uniquement francique, et se retrouve, en effet, presque exclusivement chez les Francs de l'Ouest, en pays rémois, à Metz, à Trèves, à Echternach. Ce qui montre combien l'assimilation de *nd* était répandue, c'est que même un nom roman a été atteint par elle. Car le *Pol. R.* cite un ruisseau du nom de *Rotonna* [2], du latin *rotundus*, sans doute à cause des méandres qu'il forme, car il se nomme aujourd'hui la *Retourne,* grâce à une curieuse étymologie populaire. Or, dans un autre endroit du même livre, nous retrouvons la forme latine dans le nom de *Villa super Rotundam*, aujourd'hui Ville-sur-Retourne, dans l'arrondissement de Réthel [3].

Cet exemple de l'assimilation dans un mot latin est peut-être unique; cependant il est de la plus haute importance, parce

[1] *Lex Salica*, ch. XXVII : *Si quis schillam* (var. *schellam, eschillam, schallam*) *de caballo furaverit, malb. campania*, passage où, par confusion, la glose occupe la place du mot latin et vice versâ.

[2] Voy. *Pol. R.* Index géographique. — A la vérité il se trouve dans les textes latins de l'époque classique (ainsi chez Plaute, dans l'*Appendix Probi* et dans plusieurs inscriptions trouvées notamment dans le royaume de Naples), des exemples isolés de l'assimilation de *nd*, qui s'est implantée dans des dialectes siciliens et catalans et qu'on a également signalée dans l'osque et dans l'ombrien; mais sur le territoire de la Gaule nous n'en connaissons aucun autre exemple indiscuté pour le latin, de sorte que, en présence des nombreux noms propres germaniques assimilés que nous allons citer dans le même *Pol. R.*, il faut voir dans *Rotonna* une forme due à l'influence francique.

[3] *Ibid.* — La différence entre *Rotonna* et *Rotunda* semble indiquer que les matériaux du *Pol. R.* n'ont pas été recueillis par une seule et même personne.

qu'il prouve que la population francique cherchait à accommoder les mots latins à sa guise; c'est un pendant du phénomène qui s'est produit pour certains mots latins, tels que *vastare*, *vespa*, *altus*, qui se sont altérés en passant par la bouche des Germains.

Si nous rencontrons dans les *Pol. R.* également des formes non assimilées, il n'y a pas lieu de s'en étonner, puisque le scribe ne pouvait se soustraire à ce courant dont nous avons parlé, et qui avait introduit, dans les documents littéraires du pays, quantité de noms nullement franciques; du reste, même dans le pays rémois, il devait y avoir des colonies germaniques autres que celles des Francs; nous trouvons, par exemple, dans le *Pol.*, une *Curtis Alemannorum*, aujourd'hui Allemant, arrondissement d'Épernay [1], et ce nom, aux premiers siècles du moyen âge, ne pouvait désigner que des Alamans, en opposition avec les Francs Saliens.

Après ces préliminaires, prouvant, nous l'espérons, qu'on ne peut se servir indistinctement de toutes les formes de noms qu'on rencontre en France, au premier temps de la monarchie, nous allons passer à l'énumération des thèmes qui présentent l'assimilation francique.

Nous citerons tout d'abord

BRAND, qui se trouve tantôt en première, tantôt en seconde place :

Brannoidis	(9 Pol. R.).
Brannoaidis	(9 Pol. R.).
Wibrannus	(9 Pol. R.).
Ingobrannus	(P. V Flod. ann.).
Branveus	(9 Pol. R.).
Bronhag	(P. V Thitmari chron.).
Hadabrannus	(P. III Karol. II cap.).
Branniardis	(9 Pol. R.).
Brannoinus	(9 Pol. R. 2 fois).

[1] *Ibid.*

Heribrannus	(P. X Chron. S. Hub. Andeg.).
Helbrannus	(II Honth.).
Branhag	(P. VIII Annal. Saxo).
Witbrannus	(9 Pol. R.).
Gislebrannus	(9 Pol. R.).
Hildebrannus	(P. III, passim.).
Chillebrannus	(déjà cité).
Isimbrannus	(P. liber confrat. Aug.; eccles. Lingon.).
Hyldebrannus	(P. XIV, S. Benig. Divion.).
Heldebrannus,	(Ibid.).
Hillebrannus,	(eps. Sennensis, Chartes de S. Calais).

GUND se trouve sous la forme francique presque exclusivement comme premier thème :

Gunher	(9 Pol. R.).
Gunhadus	(9 Pol. R.).
Gunhodus	(9 Pol. R.).
Gunnoaldus	(9 Pol. R.).
Gunhildis	(9 Pol. R.; 8 Pol. Irm.).
Gunheri	(St. P.).
Gunnierus	(9 Pol. R.).
Gunnoardus	(9 Pol. R.).
Gunnoinus	(9 Pol. R., 2 fois).
Gunelhild	(10 Dr.).
Gunhardus	(9 Pol. R., 2 fois).
Kunhard	(St. P.).
Cunhild	(St. P.) [1].
Hildigun	(9 Schpfl.).

[1] Pour ce nom et le précédent, il se peut que le copiste les ait rendus d'après sa propre prononciation, haut-allemand, tout comme nous trouvons dans les gloses de Cassel *parba, pirpices* pour *barba, verveces*. Mais il est possible aussi qu'ils appartiennent au thème *chunni*. Quant aux formes très nombreuses, comme Gunfrid, Gunbald, Gumbert, nous n'avons pas voulu les donner parce que la disparition de *d* pourrait être causée par le concours de plusieurs consonnes, et non par l'assimilation francique. Par la même raison, nous avons omis à l'article suivant des formes telles que Lanfranc, Lambert, Lanfred, Lantrud.

Nous avons déjà parlé de *Gunnirico* et des formes françaises *Gonnil* et *Gonnard*.

LAND se présente sous la forme salique dans les noms suivants :

Lanno (9 Pol. R.).
Lannegildis (9 Pol. R.).
Lanhildis (9 Pol. R.).
Lanna (9 Pol. R.).
Lanhardus (9 Pol. R.).
Lannoinus (9 Pol. R.).
Lanboldus (9 Pol. R.).
Lanward (P. VIII Ann. Saxo).
Tellannus (9 Pol. R.).
Teutlannus (9 Pol. R.).
Berlannus (9 Pol. R.).
Rollannus (11 Cart. S. Vict., Mass. n° 515).
Erilannus, Erlannus, Herlannus (Chartes de S. Julien de Tours, Bibl. de l'École des Chartes, 1886).

Les formes *Rotlannus* et le provençal *Rollan* se retrouvent également à plusieurs reprises et ont même laissé des traces dans l'espagnol *Roldan*, qui ne se laisse guère expliquer que par *Rodlannus* [1].

SIND donne à Foerstemann l'occasion de constater des formes assimilées « fréquentes surtout dans le *Pol. R.* » :

Airsinna (9 Pol. R.).
Amalsinna (id.).
Alsinna (id.).
Erlesinna (id., deux fois).
Teutsinna (id.).
Letsinna (id.).
Altisinna (id.).

[1] Goldschmidt, *Zur Kritik der altgerm. Elemente im Spanischen.* Lingen, 1887, p. 47.

Hrotsinna (9 Pol R.).
Florisinna (id.).
Tetsenna (id.).
Ratsinna (id.).
Vulsinna (id., deux fois).
Adelsina (id.).
Amalsin (Gld.).
Eversinna (10 St. M.).
Ingelsenna (11 Cart. S. Viet. Mass. n° 57, an 1055).

Et en traitant du thème *sin*, Foerstemann ajoute : « Parfois *sin* peut être sorti de *sind*, en passant par *sinn* ... », ainsi *Ermensina* à côté de *Ermensindis*. A côté de *Ermensina*, provençal *Ermessen*, nous croyons pouvoir ranger sous *sind* un certain nombre de noms que nous accompagnons des formes parallèles, non assimilées,

Sini (9 Wg.).
Sino (8 Laur).
Sinard (11 Lugd.).
Senila (masc.) (P. II, Erm. Nig.; Nith. chron.).
Senoald (Gld.).
Senevold (8 Pol. Irm.).
Senobaud (8 Miræus).

Sindo (9 Mchbk.).
Sindo (St. P.) ; *Sindus* (Pol. Irm.).
Sindard (7 P. II).
Sindila, Sinthila (6 Chartes goth.).
Sinduald (P. VIII, Sig. chron.).
Sindoald (P. VIII, Ekkeh. chron.).
Sendebad (9 Ludg., *Sindebauld*, 10. P. 6).

De la même façon, nous pourrions réunir un certain nombre de noms appartenant au thème LINDIS, *Theodelina*, 9 *Pol. R.* à côté du nom très répandu de *Theodelinda ;* mais comme il serait parfois difficile de reconnaître si un nom appartient à ce groupe, ou bien est le féminin d'un nom se terminant en *-linus*, *-lenus*, nous préférons passer au thème suivant, qui est NAND :

Nannius (P. I, chron. Moiss.).
Nanna (8 Schn.).
Nannigo (P. V, chron. Solern.).

Nannechin	(11 Gud.).
Nanno	(10 Laur.; Schn.).
Nana	(8 Laur.; Mchbk.; tr. C.).
Nannicha	(11 Necr. Fuld.).
Nennechin	(11 Lc.).
Nanninus	(Waitz. Verfgsch. II, 305, n. 5).

Le nom *Throand*, *Thruand* se rencontre à partir du VIII^e^ siècle. Foerstemann le rapporte à l'ancien haut-allemand *drawjan*, dont le *d* peut en effet correspondre à un *th* antérieur, généralement changé en *t* par le salique, comme dans *trescher*, ancien haut-allemand *drescan*, goth. *Thriskan* [1].

Throannus	(Lgd. année 890).
Troannus	(Lgd. année 889).
Droan	(St. P.).
Druon	(St. P.).
Truannus	(Cartul. S. Vict Mass., n° 51, vers 1050).

Stark, à qui nous devons le dernier exemple, cite au même endroit (*Kosenamen*, p. 31) comme appartenant au thème MUND :

Bermunnus	(Cartul. S Vict. Mass., n° 115, année 1008);

nous ajoutons :

Guarimunnus	(10 Chartes de S. Julien de Tours).
Munoald	(8 Conc. Rom.).
Monoald	(P. III, Hlud. et Hlot. cap.),

les deux derniers correspondant au terme juridique *mundwald*, haut-allemand *muntwalt*, qui est d'origine lombarde [2].

Il existe, dans les noms germaniques de l'ouest, un très grand nombre de formes commençant par *ran* et par *an*, et qu'on pourrait, avec beaucoup de probabilité, attribuer aux

[1] Tout comme *tarir*, *trâle*, *taisson*, qu'on ramène à * *tharrjan*, * *thrastlô*, * *thahson*.

[2] KLUGE dans GROEBER, *Grundriss*, p. 388.

thèmes *rand* et *and*, en montrant les formations parallèles, *Raning* à côté de *Randing*, *Amoin* à côté de *Andoin*, *Anno* à côté de *Ando*, etc., mais nous croyons le but de notre démonstration suffisamment atteint par les exemples qui précèdent; signalons toutefois encore le nom d'un prince franc, peut-être historique, Sunno, Sonno, à côté du nom Sundo, Gld. II, Frunolf, 8 Laur., à comparer avec Frundolf, 9 Honth. Tunna, 9 St. P, avec Tunda, 9 St. P. et Chanulf, 6 P. VIII, Annal. Saxo, avec Handolf, 8 Laur.

II

Les plus anciens manuscrits de la Loi salique présentent, insérées dans leur texte, des gloses annoncées généralement par la formule *malb.* (= *in mallobergo*) et précédant la fixation de l'amende encourue par le délit que la loi vient de spécifier. Des théories diverses ont été autrefois émises sur la signification de ces gloses, malheureusement tellement mutilées que, au IX^e^ siècle, le copiste, pourtant probablement Allemand, du manuscrit de Munich, déclare très naïvement qu'il a cru bien faire d'omettre certains mots grecs inintelligibles [1]. Et il y a un demi-siècle Mone et Leo ont pu défendre longuement l'idée que les gloses étaient d'origine celtique, et non franque; on cherchait même à préciser et à prouver qu'elles se rapprochaient plutôt de l'irlandais que du gallois, théorie qui, de son temps, trouvait de nombreux partisans et ne fut définitivement abandonnée qu'à la suite de la préface mise par Grimm à l'édition de la Loi salique publiée par Merkel. Et pourtant, deux cents ans auparavant, Boxhorn [2] avait déjà assez bien compris

[1] « Nos propter prolixitatem voluminis vitandam seu fastidio legentium » vel propter utilitatem intelligendi, abstulimus hinc verba Græcorum et » numero dinaniorum quæ in ipso libro crebro conscripta invenimus. » *Lex Salica* Hessels, Introd , col. xiv.

[2] Boxhornii Marci Zuerii). *Historia Universalis*. Lugd. Batav., 1652, p. 450.

la portée et l'origine des gloses malbergiques en écrivant : « [Legis Salicæ] penes me exemplar fuit Caroli Magni tempo- » ribus conscriptum, in quo passim gentis vocabula quæ » Latinis verbis reddi non potuerunt vernacula Germanorum » lingua exprimuntur, quam rem ex ipsarum legum capitulis » probaturi sumus, ut liquide appareat nostræ Germaniæ non » parvam fieri contumeliam cum illi sua eripitur gloria, Fran- » corum olim egregiis virtutibus parta. [1] »

Vient ensuite l'explication de *sparwarius, schilla, scara, herbann*, etc. Mais ces constatations si simples avaient été complètement oubliées, et il a fallu à Grimm prouver de nouveau l'origine franque de ces gloses « les seules épaves qui, dans le naufrage de l'idiome francique, aient été portées au rivage, et qui méritent grandement d'attirer l'attention tant du philologue que du juriste. » Grimm a de plus déclaré que c'était un devoir impérieux de la philologie germanique de se consacrer à ces restes du document linguistique le plus ancien du domaine de cette science, et, joignant l'action au conseil, il a donné un commentaire de ces gloses, exemple qui a été suivi par M. Kern qui a étudié les gloses dans ses « Notes » parues dans l'incomparable édition que M. Hessels a donné de la *Loi salique*. C'est sur ce travail de M. Kern que nous nous basons souvent dans les études suivantes.

CHUNNA.

Dans la *Loi salique* le nombre *cent* est un grand nombre de fois traduit par *chunna* [2]; cette glose se retrouve même à chaque ligne du chapitre intitulé *incipiunt chunnas*, qui est une sorte de résumé des amendes.

Or, comme en francique *ch* correspond (entre autres) à *h* gothique [3], *chunna* est identique au gothique *hunda-* (pluriel), vieux-saxon *hunderôd*, luxembourgeois *honnert*.

[1] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, p. 1.

[2] *Lex Salica*, passim. Cf. Hessels-Kern, § 301.

[3] Il n'est pas bien sûr que ce *ch* soit la marque d'une prononciation

Le mot *centenarius* pris, selon Grimm, dans la terminologie militaire, et appliqué ensuite à l'administration, est traduit en ancien haut-allemand par *huntari*, ancien suédois *hundari;* le centenier s'appelait parfois aussi en haut-allemand *hunde*, son tribunal le *hundelgedinge* ou *hontdinc* [1]. A ces formes du haut-allemand on doit opposer des formes qui ont déjà été signalées par Grimm comme curieuses, à savoir *hunnilik*, *hunno*, *honne*, en bas-latin *hunno*, *huno ;* les petits districts des bords du Rhin s'appellent des *hunariæ*, *hunschaften* et leur tribunal le *honnendinc*. On reconnaît facilement dans ces expressions, qui se trouvent de préférence en Lorraine, dans l'archevêché de Trèves, au Luxembourg, des dérivés de la forme francique *chunna* [2].

Hunno est probablement une contraction de *hunnino* puisque, comme nous le verrons plus loin, le suffixe *-ino* est d'un fréquent emploi en francique et que les noms franciques *tunginus* et *scabinus* sont formés de la même façon. Waitz (*Verfgesch.*, II, 318, n. 3), cite un passage de l'Histoire de Metz, où l'on parle de la « centena quam Theutonici *cunnenduon* vocant », et fait, lui aussi, venir le mot *cunnenduon* (*c* pour *ch*) du francique *chunna*.

La dérivation de *hunno* du *hendinos* qu'Ammien, XXV, 5, 14, attribue aux Burgondes et qui est le gothique *kindins*, est non seulement contraire à la phonétique, elle n'a aussi aucun rapport avec le latin *centenarius*, qui apparaît constamment comme l'équivalent de *hunno* [3].

excessivement rude de la part des Francs; M. Merkel fait remarquer que cette notation se retrouve chez plusieurs tribus en contact avec les Romans, et pourrait simplement désigner l'aspiration en opposition avec l'*h*, simple signe orthographique pour les Romans.

[1] Grimm, *Rechtsalterthümer*, p. 756.

[2] Waitz, *Verfassungsgeschichte*, I, pp. 153, 154.

[3] Grimm, *Gesch. der deutschen Spr.*, p. 491.

CHUNNI.

Au chapitre VI de la Loi salique, *de furtis canum*, l'allemand *hund*, luxembourgeois *honn* (= *honne*, dat. sing.) est rendu par *chunni*, *hunni*, à côté duquel une forme *chonne*, *honne* semble avoir subsisté [1]. Parmi les noms propres franciques dans lesquels ce mot se trouve, nous relevons :

Cunni fem.	(9 St. P.).
Huni	(8 Ng.).
Huninga	(9 Pol. R.).
Hunuanus	(9 Pol. R ; 8 Pol. Irm.; P. Liber confrat. Aug., col. 339, couvent de Metz).
Chunowanus	(P. Lib. confrat. Augiensis, Metz).
Unowani	(P. IV, Heinr. II, pact.).
Unewano	(P. IV, Heinr. I, const.).
Chonulf, Unolf	(7 Pd., 6 P., Ekkeh. Chron.).
Theotuni	(Pd. St. P.).
Laipuni	(St. P.).
Zeizcuni, Zeizuni	(9 St. P.).
Folchuni	(9 St. P.; Ng.).
Wolfuni	(9 R.).
Eparun	(St. P., Eparunt R.).
Thruduni, Truduni	(St. P.).
Riphuni, Rifuni	(St. P.).

Dans d'autres cas, il est difficile de dire si un nom, renfermant *chunni*, doit être rangé sous cette même rubrique, ou bien est formé soit avec le thème *chunni*, race, soit avec le thème *hun*, Hun, géant; (on a du reste constaté que certains noms qu'on rangeait dans cette dernière classe, apparaissent dans l'histoire avant que les Germains aient fait la connaissance des Huns). Dans pareil cas il faut examiner soigneusement le sens du second thème et l'origine du mot, avant qu'on puisse se prononcer avec quelque certitude.

[1] *Lex Salica*, Hessels-Kern, chap. VI, notes, § 51. Cf. Graff. *Ahd Sprachschatz*, s. v. *hunt*, IV, 976.

Sans doute que la forme *unni* = (*c*)*hunni* a été introduite à Salzbourg par des copistes romans ; on peut trouver de nombreux exemples de cette aphérèse de l'*h* initial dans le *Pol. Irm.* et le *Pol. R.*; Foerstemann en indique aussi un grand nombre, ainsi s. v. *Hâri*.

La preuve que le sens de chien est réellement dans les exemples précités, se trouve dans ce que *Chunowan* (*Unewano, Unowani*) et *Riphuni* figurent parmi les gloses malbergiques, et seront expliqués au chapitre suivant; que *Truduni* peut être comparé à *trowido-wano*, que nous expliquerons également; et que la composition des noms d'homme à l'aide de deux noms d'animal était fort usitée chez les Germains, qui employaient surtout les noms de l'ours, du corbeau, du chien, du faucon, du sanglier, animaux fort considérés, à cause de leur bravoure, de leur fidélité ou de leur rapport avec Wodan. Mais jamais on ne trouve en pays franc le nom du lièvre ou du renard, personification de la couardise et de la perfidie, ainsi qu'il ressort du chapitre XIII de la *Loi salique, de conviciis*, où une amende est édictée « si quis alterum *leporem*... si quis » *volpeculam* clamaverit »; ces deux animaux étaient donc réputés comme infâmes, et l'appellation de *volpilh* est resté bien longtemps encore une grave injure.

En français il existe un dérivé de *chunni*, le verbe *hogner*, dont Palsgrave connaît encore la signification primitive, *crier comme chien ou enfant*, d'où *hongieux*, *hognard*, grognon, *hognis*, grognement.

Hogne qui voudra est la devise des Mailly, synonyme de *qui qu'en grogne*.

WANO.

Les gloses à examiner dans ce chapitre sont des composés, dont la seconde partie est *wano*, que nous rapprochons de l'allemand *wind, wint*, lévrier. Le mot francique ayant la terminaison *o*, le groupe *nd* s'est trouvé entre deux voyelles

et s'est par conséquent réduit à *nn* ou *n* [1]. Quant à l'*a* de *wano*, il provient d'un *i*, grâce à la tendance de cette dernière lettre à se transformer ainsi devant les liquides : Ainsi Arminius, Armingard, Armenfred se rapportent au thème *irmin ;* le thème *ingil* est souvent rendu par *engil* et *angil*, cette dernière forme prédominante dans le *Pol. Irm.* et les listes de St. P.; enfin *escalin* vient de l'allemand *schilling* [2]. *Wano* signifie lévrier, chien de chasse, et se retrouve dans les noms propres :

Wano (8 Ng.; Lc)
Vano (8 Schpf.)
Wan (Dr.; necr. Fuld., etc.)

Mais avant d'entrer dans le détail des gloses, nous essayerons, en partant de la terminaison *-o*, de fixer quelques particularités de la conjugaison francique, et nous demandons, en premier lieu, dans quel cas de la déclinaison les gloses malbergiques se présentent à nous. Évidemment ce doit être le nominatif, car ces gloses avaient pour but d'offrir aux Francs, généralement ignorants du latin, le *terminus technicus*, d'après lequel, suivant des traditions immémoriales, l'amende était appliquée [3]. Le texte latin n'était donc en réalité que la périphrase, la vraie glose de nos gloses, et n'a été rédigé qu'à une époque où les termes malbergiques avaient déjà des siècles d'existence. On a même émis l'hypothèse assez vraisemblable que ces termes avaient été autrefois consignés sur des bandes de parchemin, avec la composition correspondante en regard, formant ainsi la rédaction la plus ancienne de la loi, ou plutôt fixant d'une manière officielle les amendes de la loi, qui était vivante dans le peuple, connue de chacun; le chapitre des

[1] Nous avons voulu maintenir ici la forme par *n* qui est celle des gloses; *nn* se trouve deux fois dans le nom propre Herawannus, et assez souvent dans les formes françaises du mot.

[2] Comme variante de *schilla* (allemand *schelle*), cité plus haut, nous avons trouvé également une forme *schalla*.

[3] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, p. lxiv, al. 2.

chunnas déjà mentionné ne serait qu'une relique de cet ancien état des choses, de cette forme ultra-laconique de la Loi des Saliens

Si nous lisons par conséquent: *Si quis bovem furaverit, malb. oxino,* ou bien : *Si quis agnum lactantem furaverit, malb. lammi* [1], il est évident que cela devait signifier pour le Franc, non pas « d'un agneau » (au génitif), ou même « de bœufs » (au génitif pluriel) [2], mais simplement, « un bœuf, un agneau » *hoc est tot solidi qui faciunt tot dinarios.* Il est vrai que Holtzmann, dans une dissertation intitulée : *Ueber das Verhaeltniss der Malberger Glossen zur Lex Salica* (Carlsruhe, 1852), après avoir expliqué l'état de la question à son époque, et après avoir déclaré que la plupart des savants admettent que le texte latin n'est pas une traduction, s'est prononcé lui-même en faveur d'un texte original germanique complet; mais, comme Stobbe nous le fait remarquer, il ne donne nullement des preuves suffisantes de cette assertion. Au contraire, les raisons données par Holtzmann se laissent facilement retourner contre sa propre théorie. « Si, dit-il, toutes les gloses étaient de cette » espèce (substantifs, noms d'animaux et d'objets volés, noms » de parties du corps, de blessures ou de crimes), l'existence » antérieure d'un original germanique ne pourrait être que » difficilement défendue, car rien n'est plus naturel que le soin » de désigner le plus exactement possible l'objet en litige, et » d'ajouter au mot latin la traduction germanique. » Cela est très vrai, avec cette réserve que la glose germanique n'est pas une traduction, mais, comme nous l'avons dit, un terme juridique très ancien; le nom de *glose* malbergique est même un terme impropre qui conduit involontairement à cette expression de traduction, bien que, consacré par l'usage, il faille le garder. Mais là où Holtzmann donne complètement dans l'erreur, c'est quand il cherche à prouver l'existence de lambeaux de phrases, de particules et d'autres mots à eux seuls sans signifi-

[1] *Lex Salica,* chap. III.
[2] *Lex Salica,* Hessels-Kern, Notes, § 36.

cation, et ne rentrant pas dans les catégories ci-dessus établies. C'est ainsi qu'il s'appuie surtout sur le mot *inzymus* (forme corrompue, rétablie par Kern en *ingimus* = âgé d'un an, tout comme il y a dans les gloses *tuigimus* = âgé de deux ans) qu'il interprète par *si quis*, et qu'il regarde par conséquent comme le commencement d'une phrase francique complète : « Le copiste » s'est contenté de donner les premières lettres de paroles » incompréhensibles pour lui [pourquoi même ces premières » lettres, et cela au beau milieu de la phrase latine?], et » jugeait peine perdue de copier le reste. » Mais, comme en réalité, outre quelques formules sacramentelles, par exemple, pour l'affranchissement d'un lite, formules qui ont évidemment leur raison d'être [1], on ne retrouve aucune phrase ou partie de phrase, dans le genre de celles que Holtzmann réclame, il est clair que l'argumentation de ce savant ne sert qu'à donner du poids à la théorie opposée, à celle qui accorde l'originalité (dans le sens indiqué plus haut) au texte latin, et ne voit nullement dans les gloses les derniers restes d'une rédaction primitive en langue francique; et depuis Grimm cette théorie a encore été approuvée par Stobbe, Waitz et Thonissen [2]. M. Kern semble hésitant là-dessus, à cause de la terminaison inaccoutumée des mots *hangisto, barcho, murdo, mallo, frasitto weiano, oxino, sun-dolino* [3]; mais la solution de cette difficulté nous paraît donnée par Grimm, qui relève le caractère excessivement archaïque, même pour l'époque, de la déclinaison francique, et qui voit un nom masculin faible dans les substantifs qui se terminent ainsi en *-o* [4]. Et, selon nous, la terminaison *-ino* est également un nominatif, forme allongée par l'influence des cas obliques de la déclinaison faible, tout comme dans la

[1] *Lex Salica,* chap. XXVI.

[2] Wattenbach, *Deutsche Geschichtsquellen*, p. 76; Stobbe, *Deutsche Rechtsquellen*, pp. 40, 53 sqq.; Thonissen, *Mém. de l'Acad. royale de Belgique,* 1882.

[3] *Lex Salica,* Hessels-Kern, §§ 58, 59, 120, 143, 166, 168, 186, 187, 244.

[4] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, p. lxxi; Grimm, *Gesch. der deutschen Sprache,* I, 546, l. 12, 561, l. 9.

déclinaison latine le cas oblique a souvent réagi sur le *casus rectus;* les formes en *-ino* sont des doublets de celles en *-o*. Pour l'une de ces gloses, *oxino*, M. Osthoff, dans un remarquable article sur la déclinaison en *-n* [1], a établi un thème germanique primitif *auhsán-*, génitif gothique *auhsin-s*, sur lequel on a pu parfaitement former un nominatif *ohsin-o*. Du reste, comme les trois gloses mentionnées sont des noms d'animal, remarquons que le suffixe *în* servait en allemand à former les diminutifs des noms d'animal, à désigner les petits [2]. Cet *în* faut-il le voir dans le français *hobin, guilledin, bouquin* et *bouquetin*, et même dans *poulain*, qui serait une forme du vieux saxon *fóla* (*fol-ino*), influencé seulement par le latin *pullus*, puisque les dérivés sont *pouliner, poulinière*, et que l'espagnol possède *pollino*, le provençal *pollin, polli?* La chose mériterait un examen détaillé, mais comme les gloses en question ne parlent pas de jeunes animaux, il serait difficile d'y voir le suffixe formant les diminutifs.

Du reste, cette terminaison *-ino* n'apparaît pas que dans les gloses. Les noms propres terminés par *-ino*, et composés parfois d'un thème unique, sont en France excessivement nombreux, et l'*Index Personarum* du recueil de Pardessus en donne à chaque page d'abondants exemples. Puis, dans le *Pol. Irm.*, nous trouvons le mot *tuninus*, signifiant haie, enceinte, palissade, et parent de l'anglo-saxon *tun*, anglais *town*, allemand *zaun*. L'existence de ce mot dans le *Pol. Irm.* et son caractère bas-allemand nous permettent de conclure à une origine francique, d'autant plus que la maison du Salien était entourée d'une haie ou palissade, le *hova-zûn* du vieux haut-allemand, qui avait une certaine signification juridique, ainsi qu'il résulte du chapitre LVIII de la *Loi salique*. Comparé avec l'anglo-saxon *tun*, * *tunino* — car telle devait être la forme francique — se signale par cette terminaison que nous retrouvons dans

[1] Paul und Braune, *Beitraege*, etc. III, 1, pp. 12, 59.

[2] Kluge, *Nomin. Stammbildungslehre*, § 57, dans *Sammlung k. Grammatiken*.

les gloses *oxino*, *socelino*, *sun-dolino*. Si la forme en *-ino* est une forme refaite, grâce à l'influence des cas obliques, nous pouvons parfois établir cette forme nouvelle à côté de la primitive; comme nom propre, nous trouvons ainsi Wanino, 8 Laur. et Wanini, 8 R., à côté de Wano déjà cité. On peut même supposer qu'on retrouve cette terminaison en français dans un certain nombre de mots qui ont le caractère bas-allemand, tels que *jardin* (*gardinium*, Pol. R.), *échevin*, *grappin*, *gratin*, *butin;* il y a des féminins formés d'une manière analogue, *aatine*, *tétine*, *gualdine*, *haïne*, *houssine*, *gastine*, *guerpine*.

Nous arrivons aux gloses composées avec *wano;* la première est *chunnouano*, avec les variantes *chunouano* et *hunuane* [1], gloses qu'il faut interpréter *chunno-wano*, c'est-à-dire *chien-lévrier*, expression conforme au texte latin correspondant, également composé de deux termes, *canis argutarius*, ou, d'après le texte B des Novelles, *velter leporarius* [2].

Nous avons cité plus haut cette glose employée comme nom propre *Chunowanus*, *Hunuanus*, *Unowani*. Des mots d'une composition analogue devaient être fort répandus chez les Francs [3], ainsi que le prouvent les nombreux noms de personnes formés sur *bern*, *ulf*, *hraban*, (voy. Foerstem., ss. vv.), et le français a gardé la même juxtaposition, par exemple, dans *cerf-cochon*, *loup-cervier*, etc., mots qu'on peut rapprocher des formes pléonastiques de l'allemand *lind-wurm*, *wind-hund*, ce dernier très exactement l'inversion de *chunno-wano*.

La glose *rephuouana* correspond au texte *canis qui ligamen novit* [4]. Or, comme Grimm explique par *funis*, *lorum*, *vinculum*, le mot *rep*, *reip*, *reipus*, qui se présente à différentes

[1] *Lex Salica*, Merkel-Grimm., nov. 32, 184, 278.

[2] Le chapitre *de canibus* de la *Lex Bajuv.* est également muni de gloses dans plusieurs chapitres, et *canis velter* y est rendu par *wind*. Cf. *Monum. Germ. Leges IV, Lex Bajuv.*, p. 330, al. 1-5, p. 443, n. 49.

[3] Des exemples de pareille apposition chez Grimm, *D. Grammatik*, II, p. 440, al. 2.

[4] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, nov. 32.

reprises, tant dans les gloses que dans les formulaires [1], nous pouvons rétablir la glose qui nous occupe en *rep-chun(n)o-wano*, littéralement *chien-lévrier de chaîne*. Les deux premiers radicaux de ce composé se retrouvent dans Riphuni, Rifhuni, déjà cité.

Canis qui ligamen novit est devenu en français *limier* = *ligaminarius*.

Wano se trouve dans une troisième glose *trowidowano* [2], rendue en latin par *seusium canem*, *sigusium magistrum canem*. *Trowido*, le premier thème, se dit aussi du cerf dressé à la chasse [3] et signifie domestique, dressé, apprivoisé; c'est l'allemand moderne *traut*, ancien participe formé comme *kalt*, *laut*, *zart*, se terminant primitivement en *-do*, et se rattachant au vieux haut-allemand *truwen*, vieux frison *trouwa*, anglo-saxon *truvjan*, *treóvjan*. Le remplacement du vieux haut-allemand *ù* par *ô*, semble être une particularité du langage francique, dont on peut retrouver des exemples chez les Francs de l'est. Weinhold, dans ses commentaires sur les fragments d'un petit manuel de conversation d'origine franque, signale le pronom *ôr*, vester, « qui attire notre attention par le changement de *ù* » en *ô*. Dans l'idiome de Cologne, *ô* est en général placé pour *ù*, » et Henri de Veldeke emploie volontiers *dôhte* pour *dùhte* dans » ses rimes, tout comme le parler moderne de Cologne met » encore *ô* pour *ù* surtout devant *r*, etc. [4] » Ajoutons que le dialecte bas-allemand d'Aix-la-Chapelle rend le mot haut-allemand parent *trauen* (dans l'acception de marier) par *trowwe* [5], et que la forme *trowido* s'accorde très bien avec le frison *trouwa* et l'anglo-saxon *treóvjan*. Heinzel fait observer que la glose

[1] Grimm, *D. Rechtsalterthümer*, p. 425.

[2] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, nov. 32. C'est la leçon du manuscrit de Herold; les autres manuscrits semblent donner des mots tout à fait différents.

[3] *Id.*, chap. XXXIII.

[4] *Sitzungsberichte der philos. Abtheilung der Wiener Academie d. W.*, 1881, p. 775.

[5] Keller L., *Oecher Dütsch* (patois d'Aix-la-Chapelle). Dictionnaire.

malbergique *tothōsŏndi* dont nous aurons à reparler, remplace *o* par *u* [1], et dans St. P. on trouve, il est vrai, à côté de formes nombreuses en *thrud*, *drud*, *trud*, un nom *Amalthrod* qui renferme le même *o*.

Le mot *trowido* semble se retrouver dans le français *true*, à qui le Dictionnaire de La Curne prête la signification de *tribut* (vieux français *treu*), alors que le sens de l'exemple est évidemment *sincère*, sens avec lequel le mot a passé sans altération en anglais :

> Vueil au povre le ventre remplir,
> Ce est à dire, sans mentir,
> Orez, comme dit parole *true*.

Quant à l'italien *drudo*, vieux français, provençal, portugais *drut* féminin *druda*, *drue*, le *d* initial offre des difficultés pour le rattacher à l'allemand *traut* et par conséquent au francique *trowido;* on a pensé à une étymologie celtique; pourtant le mot offre également en allemand, dans les noms propres, bien des variantes, surtout pour la dentale initiale, qui n'ont pas encore été suffisamment expliquées.

La glose suivante *theofoano*, qui se trouve aussi sous la forme corrompue *theoprano*, est rendue en latin par *canem pastoricialem, canem pastorem* [2]. Comme dans les gloses, *s* et *f* sont particulièrement souvent confondus par la négligence des copistes [3], on pourrait croire qu'il faut lire *theos-wano, theos* étant, comme Kern le constate, le génitif du gothique *thivis*, serviteur, se retrouvant dans la glose *theos-texaga*, enlèvement d'un serviteur; le terme malbergique signifierait donc *chien du domestique, canis pastoris;* chapitre X, *de servis vel mancipiis furatis*, le *porcarius* est en effet nommé expressément parmi les *servi*. Mais point n'est besoin de faire la correction indiquée,

[1] Heinzel, *Geschichte der niederfränkischen Geschäftssprache.* Paderborn, 1874, p. 44, al. 4.

[2] *Lex Salica,* Merkel-Grimm, chap. VI; nov. 279, p. 83.

[3] *Ibid.,* p. lxxi; *Lex Salica,* Hessels-Kern, col. 436, l. 1.

et de contrevenir en quelque façon à l'esprit de la langue francique qui aime les appositions, et qui a rendu en latin l'expression en question par *canis pastor : theof* est en effet le nominatif qui correspond exactement à l'anglo-saxon *theóv* (haut-allemand *dëo*, génitif *dewes*) avec un *f* remplaçant le *v* final de l'anglo-saxon, fait qui se répète souvent, ainsi que Grimm (*Loi salique*, p. LXXI) le constate; il faut se garder de confondre ce *theof*, *servus*, avez l'anglo-saxon *theof*, *theaf*, gothique *thiubs*, qui veut dire *voleur*.

Comme toutes les appellations d'animaux d'un sang plus noble, *wano* est entré dans la composition des noms de personne. Foerstemann le cite rien que comme second thème dans une vingtaine de combinaisons dont les plus typiques sont :

Geravan	(11 Laur.)
Girvan	(8 Pol. Irm., corrigé de Girvau.)
Teodoan	(9 Pol. R.)
Teudoan	(Ibid.)
Bernvan	(9 Pol. R.)
Odalwan	(9 Laur.)
Udalwan	(8 Laur.)
Altwan	(8 Laur.)
Wolfwan	(8 Laur.)
Sywan	(9 Wg. tr. C.)
Heravan	(9 Dr.)
Heravannus	(9 Dr. Schn.)

Nous avons cité plus haut Chunowanus, Unowani, etc.; Rodowan, Gld. II, n'appartient pas au thème *hrud* indiqué par Foerstemann, mais au haut-allemand *ruede*, et est synonyme de l'anglo-saxon *rodhund*. A propos du nom *Slintwan*, 8 Laur., Foerstemann demande comment le vieux haut-allemand *slindan*, *devorare*, peut entrer dans la composition d'un nom.

La réponse est donnée par la signification du second thème ; et la formation peu homogène de ce nom, à l'aide d'un thème francique et d'un thème qui ne l'est pas (puisque *slind* aurait donné *slinn* ou *slann*) prouve que *wano* s'était répandu en dehors

des limites du francique, et qu'il faut l'attribuer au hasard, s'il ne nous a pas été conservé par quelque texte germanique.

Comme premier thème, *wano* se retrouve également très souvent, par exemple, dans Wanbald, Wanlip, Wanwic, Wanulf. Nous le voyons aussi figurer dans certains noms de lieu en Franconie et au Hundsrueck, sous les formes Wanesdorf, Wannenbach, Wanienhusen, Wanolfeshusono marca, etc. [1]. Les formes non assimilées de *wano* sont rares ; nous relevons pourtant

Windo (St. P.)
Egind (8 Lc)
Egiwint (9 Mchbk. St. P.)
Hartind (8 Mchbk.)
Chadoind (7 Fredeg.)
Wachynd (8 Pd.)
Gyroind (7 Pd.)
Folchuvind (8 Laur., placé par Foerst. sous Folc-swind.)
Hunswind, (fém. 8 Laur.)

Lorsqu'il s'agit d'un mot qui a une si grande vogue, il y a des chances qu'il ait passé en français. Effectivement, nous retrouvons ce thème dans tout un groupe de mots dont l'étymologie était jusqu'ici restée obscure. Comme cas sujet *wano* a donné *wain* que nous trouvons cité par Du Cange

Li diable . .. . si rest veuns (corr. venus)
Comme uns grans *wains* noirs et velus.

Du Cange attribue l'origine du mot au latin *vanitas*, ce qui ne se concilie ni avec la phonétique, ni avec la signification, alors que, dans les légendes du moyen âge, le diable apparaît volontiers sous la forme d'un cerbère, d'un chien noir et velu, le *hellehunt* du moyen haut-allemand. Comme le vieux français *ber* — écrit parfois bers, comme ici wains — *wain* est exclusivement cas sujet, et a été pour cette raison éliminé de la langue

[1] Foerstemann, *Ortsnamen*.

avec ses congénères. La forme du cas oblique — correspondant à *baron*, de *ber* — se trouve dans *waignon*, *guaignon*, *waagnon*, *wagnon*, *gagnon*, chien de chasse, que Scheler cite, par exemple, dans ce vers :

Et li dus de Braibant assemblat ses wagnons [1],

et dont Diez avait indiqué l'origine comme incertaine. L'origine du mouillement de l'*n* (*formverstaerkung*, selon Diez) pourrait être attribuée à une forme secondaire se terminant en *i*, qu'on retrouverait alors dans le nom *Unowani* déjà cité et dans plusieurs autres, tels que

Wenni (8 Frek. (passim) ; Wg. tr. C.)
Waning (8 Car. Mag. cap. ; St. P. ; Pol. Irm. ; Laur., etc.)
Weniant (9 Laur.)

Mais on n'a même pas besoin de recourir à cette explication, parce que d'autres mots français offrent le même phénomène, dû, sans doute, à l'action de *i*, contenu dans *ai* ; en effet nous avons *chaignon* et *chignon* comme variantes de *chaînon*, et *grignon* comme dérivé de *grain* ; ces exemples nous montrent encore que l'*ai*, en pareil cas, a la tendance de se transformer en *i*, ce qui est également arrivé pour *gaignon* et a donné le français *guignon*, par lequel, d'après la conception romane, le chien était désigné comme animal bas, méprisé, apportant le malheur, et enfin comme personnification du malheur [2]. Diez a passé ce mot sous silence, et Littré a voulu l'attribuer au verbe *guigner*, qui n'a aucun rapport pour le sens.

[1] *Gaignon* désignait encore un chien de race supérieure dans ce vers, cité par Godefroy :

Fol est ki d'esprivier cuide faire faucon
Ne de ronci destrier, ne de levrier *gaignon*.

[2] Godefroy attribue la signification de *hargneux* à un adjectif *gaignon*, qui veut peut-être dire *bas, méprisable :*

Se tu veus avoir compaignon
Ne pren n'orgueilleux ne *gaignon*

Une variante étymologiquement plus pure de *wano* est fournie par *ganon*, *gainnun*, *guenon*, qui, par suite d'une figure de rhétorique facile à expliquer, a d'abord désigné le chien, puis une espèce de singe à longue queue (appelé en allemand par un procédé pareil *meerkatze*), et puis la femelle du singe [1]. Quant au changement de genre, on peut citer comme formant analogie le français *hase* qui est féminin, alors que l'ancien haut-allemand n'offre nul exemple d'un féminin de *hâso*, pas plus que de *karpfo*, parent du bas-latin *carpa* (VI^e^ siècle), français *carpe*. Rappelons que *guigne*, qui représente le cas sujet de *guignon*, est également du féminin.

CHRENECHRUDA.

Des flots d'encre ont déjà été versés à cause de ce mot, qui forme la suscription du chapitre LVIII de la *Loi salique*. Grimm a voulu l'interpréter par *herba pura* [2], mais sans donner des raisons bien plausibles; Kern, en s'attachant davantage à la signification *terra de quattuor angulis domus* [3], a cru retrouver l'allemand *grund*, gothique *grundus* dans le second thème *chruda*, dont l'*n*, selon lui, serait tombé ultérieurement, comme en anglo-saxon, tout en se conservant dans une variante *-curanda*. Mais il faut reconnaître ici encore une fois ces « naïve Latinizing tendencies » que le même auteur a signalées précisément dans les manuscrits de la *Loi salique*, en d'autres termes, un copiste qui ne comprenait plus la signification ni le but des gloses malbergiques, s'efforçait de deviner quelque mot latin dans ce qui devait lui sembler un fatras inintelligible.

Pour expliquer *chrene*, c'est ainsi que plusieurs copistes ont rendu le premier thème de la glose, M. Kern suppose un verbe francique **chrenian*, purifier, et traduit le tout comme « pous-

[1] En Auvergne, le même mot signifie *cochon*.

[2] *Rechtsalterth*, p. 111, l. 24; et Hessels-Kern, § 256.

[3] Kern, *Die Glossen in der Lex Salica*, pp. 109, 110.

sière de purification [1]. » La racine *grund* se trouve effectivement dans la glose, mais dans le premier et non dans le second thème [2]. Comparons les principales variantes des manuscrits :

Chrenecruda,
Chrenechruda,
Theunetruda,
Crennecruda,
Crinnecruda,
Chrinnecruda, etc [3];

on conclura à l'existence d'un type primitif *chren(n)echruda*, *chren(n)uchruda*, peut-être même *chrunechruda*, si l'on veut attribuer une certaine valeur à la troisième variante, formes qui ne diffèrent qu'extérieurement, et ont peut-être existé l'une après l'autre. Prenons la dernière d'abord : dans l'orthographe des gloses, *ch* correspond à *h* et à *g* du haut-allemand [4]. Essayons une forme rapprochée de l'allemand, ce qui nous donne *grunne-grude,* et nous reconnaissons maintenant sans peine la forme francique de l'allemand *grund,* gothique *grundus,* dans le premier thème. Mais il faut dire que cette forme par *u* est la moins fréquente dans les manuscrits, qui donnent la préférence à *chrEnechruda*. Or, la racine gothique est *grundu*, et la racine prégermanique, d'après M. Kluge, * *ghrentu*, avec un *t*, à cause du vieux-normand *grunnz;* qu'il y ait eu *t* ou *th*, peu importe, le francique était arrivé à avoir comme le gothique *d*, mais en conservant l'*e* primitif du radical; et maintenant la variante *crenu* = *chrennu* gagne une grande autorité à nos yeux comme équivalent complètement à ce * *grendu-* que le francique a dû posséder avant l'époque de l'assimilation.

[1] *Lex Salica,* Hessels-Kern, notes, col. 439.

[2] *Ibid.*

[3] *Lex Salica,* Merkel-Grimm, chap. LVIII, p. 22. Hessels-Kern, col. 370 sqq.

[4] *Ibid.*, pp. xvii, xxv, lxxi. Grimm, *Geschichte der deutschen Sprache*, I, 544. *Beitraege zur Geschichte der d. Litteratur,* X, 2, pp. 304, 306 sqq.

Chren(n)uchruda est donc la forme archaïque, d'où sont sorties les variantes et formes plus modernes de nos manuscrits.

Le second thème est encore plus facile à expliquer. *Chruda* est le même mot que le bas-allemand *grude* qui signifie *cendre, favilla*, et est usité encore aujourd'hui dans le dialecte d'Aix-la-Chapelle [1]. Le mot est parent du haut-allemand *gruetze*, anglo-saxon *grytt*, néerlandais *grut;* la racine germanique selon Kluge est *grŭt*, qui elle-même est parente du lithuanien *grudas*, grain, en slave *gruda*, motte; la signification allemande primitive a été grain, corps granuleux, gravier; l'anglo-saxon possède *sand-grot*, « granum arenæ. »

Le mot a été conservé en français dans sa signification de gravier, de terre argileuse mêlée de pierres, de cailloux, sous les formes *groe, groie, groye*, en lorrain *croue*, avec un *c* initial fort intéressant; dans les patois il existe de nombreux dérivés, *grouas, groete, grouette*. Le bourguignon *grute* est pris du flamand *grute*, haut-allemand *grütze*, d'où en flamand *gruytgeld*, impôt sur le malt.

Chrenechruda, chrennuchruda signifie donc POUSSIÈRE DU SOL, correspondant en cela absolument au texte latin : *Debet in casa sua intrare et de quattuor angulos terra in pugno collegere... super eum chrenechruda* (un manuscrit ajoute comme explication : *id est terra collecta de iiii angulis domus legaliter in aliquem projecta*) *ille qui pauperior est jactet*. L'excellent manuscrit 10 dit d'une façon encore plus précise : *Debet intrare et de quattuor angulis* TERRÆ PULVEREM *in pugno colligere* [3].

Chruda est encore fort intéressant parce qu'il nous offre un *d* identique à celui du slave *gruda;* le francique serait donc, selon Grimm, resté réfractaire à toute permutation dans ce

[1] L. KELLER, *Oecher Dütsch*, p. 64. Nous avons trouvé le mot *grude-coaks* dans les annonces d'un journal allemand. Cf. WEISZ, *Klaenge der Heimath. Aachen*, p. 110. KERN, *Lex Salica*, § 256, devine la parenté de *chruda* avec le mot néerlandais *gruit*, l'anglais *grit* et *groats*.

[2] GODEFROY, *Dictionnaire*.

[3] *Lex Salica*, MERKEL-GRIMM, p. 71, *Nov.* 157; p. 102, *Nov.* 32. HESSELS-KERN, chap. LVIII, n. 1; *ibid.*, col. 375.

cas, et offrirait encore la consonne indo-européenne. Grimm retrouve ce même phénomène dans le thème *gaud*, fréquent dans les noms franciques, et dans lequel il reconnaît le nom de Goths, en haut-allemand *cuoz*, *kaoz*, de même dans les gloses *lidus* et *mada* [1]. Mais cette exception à la règle de la première *lautverschiebung* est bien invraisemblable, et nous croyons qu'il faut au contraire attribuer le phénomène en question à cet ensemble de faits qu'on a baptisé de *romanische lautverschiebung*, permutation de consonnes qui s'effectue généralement en sens inverse de celle qui a deux fois transformé les langues germaniques, et a pu ramener ainsi à l'étape indo-européenne un mot se trouvant à l'étape gothique. Quand et comment cette « permutation romane » a-t-elle commencé? Grosse question, dans laquelle nous ne pouvons entrer, mais qui est digne d'attirer toute l'attention des philologues.

Ceux qui ont adopté l'interprétation de M. Kern, *poudre de purification*, n'ont pas fait attention à ceci qu'aucune purification, aucune « purge légale » ne naît de la cérémonie en question, puisque l'accusé, quand ses parents ne peuvent payer le *wergeld*, doit être mis à mort [2]. En jetant la *grundgrude*, l'accusé constatait publiquement et par symbole qu'il avait donné tous ses biens meubles jusqu'à la poussière, aux balayures de sa maison, *quod nec super terram nec subtus terram plus habeat quam donavit*, et, en vertu de la solidarité légale établie entre les membres d'une même famille, il imposait l'obligation de payer son déficit à ses parents qui, en revanche, auraient eu leur part de la composition, s'il avait été tué lui-même.

Un manuscrit a amplifié le titre de cette disposition de la *Loi salique* de la façon suivante : *De chrenecruda quod paganorum tempus observabant, deinceps nunquam valeat, quod per eam cecidit multorum potestas* [3]. On pourrait conclure de ces

[1] Grimm, *Gesch. der deutschen Sprache*, p. 540. *Lex Salica*, Merkel-Grimm, p. lxx, al. 3.

[2] *Lex Salica*, chap. LVIII, fin. *Sohm. der Prozess der L. S.* Weimar, 1867, p. 176.

[3] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, *Nov.* 262, 263, pp. 80, 81.

paroles que, aux temps anciens, il y avait assez de mauvais sujets, terreur de leurs familles, qui ne voyaient guère d'inconvénient à sauter une fois de plus par-dessus la palissade (tunino!) de leur maison, pieds nus, sans ceinture pouvant retenir la bourse, un pieu dans la main, et à se dérober ainsi au châtiment d'un meurtre commis par eux, alors que leurs proches étaient forcés d'abandonner au besoin tous leurs biens meubles pour payer la composition, très considérable, surtout si l'on considère la plus-value des métaux précieux à cette époque. Il est vrai que l'on pouvait couper les liens de la parenté, et le chapitre LIX de la *Loi salique* s'appelle : *De eo qui se de parentilla tollere vult* ; mais souvent le remède devait venir trop tard; de plus, un tel abandon devait être contraire aux sentiments d'honneur familial, de la solidarité traditionnelle chez les fiers Saliens, sans compter qu'il exposait à un fâcheux isolement celui qui le pratiquait et qui blessait cruellement ceux qui avaient été jusque là ses alliés naturels. — Probablement que les mots *paganorum tempus*, que nous avons cités plus haut, ont donné plus tard au mot *chrennechruda* une sorte de signification mystique, en faisant penser à des rapports avec les superstitions payennes, rapports dont nous ne trouvons en réalité aucune trace dans cet acte d'un effet purement civil. Le manuscrit de Wolfenbuttel, publié par Holder, porte au commencement du chapitre en question un signe en forme de croix, dans lequel on a peut-être encore vu quelque « rune enchantée », alors que primitivement il ne devait symboliser que les *quattuor anguli domus*.

C'est ainsi que *chrennechruda* nous donne le nom d'une action juridique fort intéressante, en même temps qu'un des mots les plus anciens et des plus curieux des langues germaniques, mot qui réunit les traits les plus caractéristiques de l'idiome des Francs et présente enfin le plus ancien exemple de cette allitération qui allait devenir si fréquente dans les formules juridiques du droit allemand.

CHRANNE.

Si nous appliquons à cette glose [1] les mêmes règles qu'à la précédente, c'est-à-dire, si nous remplaçons *ch* par *g*, et *nn* par *nd*, nous construisons un type * *grande*, rapproché de l'allemand. Or *grant*, *grand*, existe déjà en vieux haut-allemand et signifie *auge*, « alvear, eneum [2] », d'où le francique a tiré par métonymie la signification d'étable, réduit à cochons. La phrase que nous lisons dans la *Loi salique : si autem in tertia chranne venerit* [*scil. fur*] se traduit par : *si le voleur est entré dans le troisième réduit*, et l'exactitude de cette traduction est mise hors de tout doute par le fragment d'une version haut-allemande également insérée dans les éditions de Merkel et de Hessels.

M. d'Arbois de Jubainville a constaté que le mot *ran* avec la signification de *réduit à cochons* existe encore aujourd'hui, et nous l'avons depuis retrouvé nous-même [3]. Cette forme dont l'identité avec *chranne* ne peut être mise en doute, étonne par l'aphérèse du *ch* = *g*, généralement maintenu devant *r*, comme dans *groe*, *gratter*, *grapin*. Il faut y voir sans doute une influence romane, d'autant plus vraisemblable que les manuscrits postérieurs de la *Loi salique* donnent déjà *hranne* et *ranne*. L'histoire du *ch* francique est d'ailleurs assez compliquée. Dans *Chlodoardus*, par exemple, *chl*, qui correspond à un *hl* haut-allemand, se transforme d'abord en *hl* et tombe ensuite, mais donne également naissance à une forme parallèle *Flodoardus*.

Remarquons que le mot *auge* a pris ailleurs aussi la même signification que *chranne*. Ainsi, nous lisons dans un record de

[1] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, chap. II, p. 3; *Nov.* 23, p. 55.

[2] Graff, *Ahd. Sprachschatz*. Le mot *grand* est cité avec la même signification et pour notre époque dans le *Dictionnaire* de Sanders.

[3] Horning, *Die ostfranz. Grenzdialecte* dans *Franz Studien*, V, 4, p. 24.

justice du couvent de Freckenhorst, record datant du XV^e^ siècle : *Item de swyne de unse egen luede to Meydage nycht by eren* trogge *hebbet gehat, ... de moget se weder verkopen...; mer de swyne de se to Meydage by eren* trogge *hebbet gehad unde darup gevot, motet se gyn van vorkopen hemelike offte offenbare* [1].

Comme Grimm a déjà identifié *chalte* avec le vieux haut-allemand *gelze, galze* (sucula) [2], la glose *chrannechalte* peut être traduite par « cochon d'étable », en opposition avec *sunnischalte* « cochon qui fait partie d'un troupeau. »

BANNO.

Mot bien difficile et sur lequel les étymologistes n'ont pu encore faire complètement la lumière. Comme souvent en pareil cas, il doit y avoir plusieurs radicaux semblables qui se sont enchevêtrés, qui ont réagi l'un sur l'autre.

Il y a d'abord un thème germanique *band,* que Paul Diacre nous atteste pour le lombard : « Vexillum quod *bandum* vocant, » et qui se retrouve dans les auteurs bas-latins de l'Italie [3]. Ce mot a la même origine que le gothique *bandi,* δεσμός, *bandva* et *bandvo,* signe; du lombard sont dérivés l'italien *bando, bandiera,* l'espagnol *bandera, bandear,* le provençal *bandiera, bandeiar.*

Le mot correspondant francique, devenu * *banno,* grâce à l'assimilation, a fourni le français *ban,* drapeau, *bannière, banneret, bannoier, esbanoier,* faire flotter un drapeau, lesquels mots ont passé dans les autres langues romanes en créant des doublets; italien *baniera,* provençal *baneiar,* bas-latin *baneria, banicare.*

Plus difficile et moins certaine que l'explication de ce pre-

[1] *Codex traditionum Westfalic.,* V. I. Friedlaender, *Das Kloster Freckenhorst,* p. 200.

[2] *Lex Salica,* Merkel-Grimm, p. xviii, chap. II; *Nov.* 23.

[3] *Gesta Langob,* I, 20. *Mon. Germ. Script.,* V, 474. *Leges,* II, p. 68, l. 13; p. 123, l. 28; p. 125, l. 19.

mier groupe, est celle du mot *ban*, *bannir*, *bannum*, comme terme juridique, que Du Cange rapporte à la racine germanique *bind* : « Verosimillimum est hanc vocem referendam esse ad » verbum *bindan* pro quo olim dicebatur *bannen* [1] ». Cette dernière forme, qui est aussi celle du luxembourgeois, est en effet d'accord avec la phonétique francique, et il faut reconnaître que dans bien des cas on trouve le sens de lien, chaîne, attache, dans le mot *ban* et ses dérivés.

« Pour lier symboliquement », dit Grimm, en parlant de l'antiquité germanique, « un fil de lin ou de soie suffisait [2] ». Des terres « bannies », c'est-à-dire dont l'accès était interdit, étaient entourées d'un fil qui joue un grand rôle dans les charmants récits du Jardin-aux-Roses de dame Chrimhilde ou du nain Laurin [3]. Et ceux qui s'étaient attachés au roi pour services militaires formaient le **charibanno*, français *arban*, allemand *heerbann*. Qu'on se rappelle la tradition d'après laquelle les Cimbres combattaient, attachés par des chaînes les uns aux autres [4], usage peut-être également pratiqué chez les Francs des temps primitifs : « Originairement », dit M. Tobler, « c'étaient peut-être les familles qui combattaient ainsi, réunies par des chaînes [5] ». Il est peut-être permis de voir une dernière réminiscence de ces coutumes dans la conduite de Jean de Luxembourg, dit l'Aveugle, roi de Bohême, qui, à la bataille de Crécy, l'espoir de la victoire étant perdu, se plaça au milieu de ses compagnons d'armes les plus fidèles qui avaient attaché les unes aux autres les brides de leurs chevaux, après quoi la petite troupe fondit sur les troupes anglaises et fut anéantie.

[1] Du Cange renvoie au Dictionnaire de Frisch, que nous n'avons pu consulter.

[2] Grimm, *Rechtsalterthümer*, p. 182, où il y a de curieux exemples de cet usage.

[3] *Ibid*, pp 809, 810.

[4] Waitz, *Verfassungsgeschichte*, I, 385 (2e éd.). On peut comparer le développement du latin *ob-ligare*.

[5] *Germania*, année 1885, p. 65.

Le verbe allemand *bindan* devait donner comme équivalent *banner*, forme qui se trouve effectivement, bien qu'elle soit rare. La forme *bannir* doit donc être dérivée du substantif *ban*. Diez, qui ne savait s'expliquer la chute du *d* après *n*, avait vu dans *ban*, *bannir* un dérivé du gothique *banvjan* (variante de *bandvjan*), donner des signes, annoncer, et dit que d'autres dialectes germaniques ont pu manquer de ce *v* dérivatif si influent en gothique. Malheureusement cette hypothèse ne peut être appuyée d'aucun autre exemple, et est, au contraire, infirmée par le passage en français d'un mot de tout point semblable à *banvjan*, où le *v* qui, d'après la théorie de Diez, aurait dû tomber, a été fortement accentué. Le gothique *manvjan*, être prêt, a donné selon Diez le français *manevir* dans *amanevir*, puis le provençal *amanavir*, *amanoïr*, *marvir*, *amarvir*, être prêt, participe français *manevis*, *amanevis*, provençal *ammanoïtz*, *amarvitz*, prêt, prompt, ardent.

Banno, que nous avons mis en tête de ce paragraphe comme forme francique, se trouve effectivement dans les gloses, sous la forme *ortobanno* [1], dont M. Kern interprète le premier terme *orto* comme arbre, ce qui donne comme signification de la glose « an *enclosed* piece of land on which trees are growing [2] », expression avec laquelle on peut comparer l'allemand *wildbann* (*wildbahn* n'est qu'une corruption), *burgbann* et le français *banlieue*.

Le rapport avec *binden*, *band*, se retrouve également dans *ruban*, *raban*, *haubans*, dans *forbannir*, littéralement *attacher au dehors*; et, grâce à l'influence politique des Francs, les expressions juridiques se sont répandues en dehors du domaine de la langue française, et le portugais connaît *bannir* à côté de *bandir*, l'italien *forbannuto*, à côté de *bandito*, alors que le français a emprunté *bande*, *bander*, *contrebande*, *abandon*, *bandelle*,

[1] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, *Nov.* 73, 76, p. 62. Hessels-Kern, chap. XXVII; col. 159 sqq.

[2] *Lex Salica*, Hessels-Kern, notes, § 141. La forme supposée *orto pondo*, que M. Kern donne dans ce paragraphe, sera discutée ultérieurement.

bandeau soit aux autres langues romanes, soit encore au norois.

Il y a des difficultés pour tirer du francique ou du bas-latin le verbe allemand *bannen*, qui est un verbe fort; il faut donc admettre que ce verbe, selon la théorie de M. Merkel, s'est développé, indépendamment, d'une racine germanique *ba* + *nn* ayant la signification de *proclamer*, *annoncer*, ce qui n'exclut pas une influence que le francique aura pu exercer pour la signification spéciale du mot haut-allemand et vice versâ [1].

Bien qu'il soit très difficile de démêler dans cet écheveau de formes si embrouillé ce qui est toujours dû à chacun des différents thèmes que nous avons énumérés, il est en tout cas hors de doute que les formes françaises, en opposition avec les formes en *nd*, sont dues à la loi d'assimilation et que la perturbation qui s'en est suivie est en grande partie le résultat de la facilité avec laquelle les termes juridiques et militaires passaient d'un peuple à l'autre.

CHANNO.

Au chapitre XIX, chapitre XXIX et *Nov.* 91 de la *Loi salique*, nous trouvons des passages traitant de la mutilation de la main et du pied, qui nous offrent les gloses *chamni*, *chamnum*, *chamno*, *chaminus*, *chamina*, *chram*, *chrami*, *erami*, *chramen*, etc. Voici les remarques très intéressantes que Grimm a faites à propos de ce groupe, et qui prouvent qu'il s'en est fallu de bien peu que le maître de la philologie germanique n'ait formulé lui-même la loi de l'assimilation francique : « L'inter-
» prétation de cette glose peut se faire de deux manières.
» Comme *chunna* se met pour *chunda*, gothique *hunda*, *channi*
» peut correspondre à *chandi*, ou *channu* à *chandu*, gothique
» *handus*, *mn* étant alors une corruption de *nn* qui se retrouve
» du reste dans la variante *chrannis*, ... mais les mots latins

[1] A propos de *ban*, on peut consulter Diez, *Et. Wb.*; Waltemath, *Die frk. Elemente.* Mackel, *Die germ. Elem.*

» corespondants *brachium* et *pes* semblent s'opposer à cette » interprétation [1] ». Nous nous empressons de reconnaître, en effet, une forme francique dans la glose en question ; quant à la difficulté soulevée par Grimm, nous répondrons qu'il y a eu confusion complète entre trois expressions différentes contenues dans le groupe de gloses qu'on vient de lire. Le texte latin du chapitre XX dit :

« Si quis ingenuæ feminæ manum aut digitum strinxerit...
» Si vero brachium strinxerit...
» Si autem super cubitum manum miserit... [2] »

L'amende monte de 100 à 1200 deniers pour le second et à 1400 deniers pour le troisième délit.

Il devait donc y avoir trois termes différents pour désigner la main, l'avant-bras et le bras, tout comme dans un passage analogue de la loi des Lombards, également munie de gloses : « Si quis homini libero brachium super cubitum hoc est » *morioc* fregerit, ... si autem subtus cubitum, hoc est » *tremum*, etc. [2] ».

Quant aux gloses malbergiques qui signifient le bras proprement dit, elles pourraient être l'une *chamina* ou *chamma*, vieux haut-allemand *hamma*... « d'après son étymologie le membre qui s'articule, qui forme crochet » d'où il peut s'appliquer aux extrémités supérieures aussi bien qu'aux inférieures; l'autre, celle qui signifie *brachium*, avant-bras, pourrait se retrouver dans *chrami*, *chram*, *chramen*, écrit par un *ch* prosthétique irrationnel, ajouté par les copistes, et le mot serait l'équivalent de l'allemand *arm*, vieux haut-allemand *aram*, vieux slave *rame*, polonais *ramie*, bohême *rameno*.

Le terme correspondant à main doit avoir été *channo* = gothique *handus*, (thème *hand-u*) ; *channo* se retrouve avec une terminaison affaiblie en *e* dans une autre glose malbergique interprétée par M. Kern par l'application de l'assimilation.

[1] *Lex Salica*, MERKEL-GRIMM, p. XL, l. 3.
[2] GRIMM, *Gesch. der deutschen Sprache*, p. 696.

M. Kern voit, à juste titre, dans les formes *chanecrendo*, *channecrendo*, *anecrenodum* [1], un substantif *channe-crênod* ou *channe-clênod*, correspondant aux mots allemands *hand* et *kleinod*, ce dernier en bas-allemand *clenode* [2]; nous ajoutons qu'à notre sens il faut maintenir la terminaison *-o*, *channe-crênodo*, et que l'orthographe romane *-ane*, donnée par l'un des manuscrits [3], se retrouve sous les formes *an*, manus, *an-sco*, guantos, dans ces fragments connus d'un manuel de conversation, né sur les limites des langues allemande et française.

Le mot * *channo* est entré en français, où nous le trouvons sous la forme régulière du cas oblique *hannon*, puis comme composé dans *a-han* peine, travail, *ahanner*, *ahenner*, labourer, travailler, peiner. Un heureux hasard a conservé l'exemple le plus typique qu'on puisse imaginer pour prouver la corrélation entre le verbe et le substantif. Du Cange donne s. v. *hannon* : « Ainsi que le suppliant AHENNAIT sa terre, rompi un HANNON ou pièce de sa charrue. »

Hannon se traduit en français moderne par « main » ou poignée; il correspond à l'anglo-saxon *handele*, anglais *handle*, manche, poignée; *hanner*, *ahenner* a, à peu près, la même signification que le vieux haut-allemand *hantalôn*, toucher des mains, travailler, entreprendre.

OBBONNIS.

Dans ce mot, qui se trouve sous une forme latinisée dans la *Loi salique* [4], Grimm a déjà reconnu le français *bonnet* qui a donné en moyen haut-allemand *bonnît*, en bas-latin *bonetum*, *boneta*. Kern ajoute qu'il faut ramener ce mot à un substantif *bonni* = *bondi*, qui a des rapports avec le vieux haut-allemand

[1] *Lex Salica*, MERKEL-GRIMM, chap. CII, p. 43.

[2] *Lex Salica*, HESSELS-KERN, notes, § 285.

[3] Sur l'aphérèse de l'aspiration, voy. GRIMM, *Gesch. der deutschen Spr.*, p. 555, al. 3.

[4] *Lex Salica*, MERKEL-GRIMM, p. LIV, l. 20.

gibenti, mitre, moyen haut-allemand *gebende* [1]. On peut, avec plus de précision encore, l'attribuer au thème *bund* (gothique *ga-bunthi*), qui a encore de nos jours la même signification en allemand, ainsi dans *kopfbund*, mitre, *türkenbund*, turban.

Ob, dans *obbonnis*, est le luxembourgeois *op*, néerlandais *op*, moyen haut-allemand *uf*, allemand moderne *auf*; les cheveux étaient rattachés par la coiffure, ils étaient *ufgebunden* [2], comme disait le moyen haut-allemand. *Ob* se retrouve dans une glose malbergique *obdon* [3]; comme la première fois avec un *b* à la place d'un *p* à cause de la sonore qui suit. — Le suffixe *-et* du français *bonnet* n'est pas rare dans les langues romanes; l'italien emploie *-etto* volontiers pour former des noms de vêtements, tels que *corpetto*, *farsetto*, *biretto*. En vieux français il faut surtout noter, à cause de la signification et de l'origine analogues, *huvet*, parent du vieux haut-allemand *hûba*, mitra.

Comme le mot *bonnet* se retrouve dans les vieux textes français uniquement dans l'expression *chapel de bonnet*, Godefroy a voulu y voir la désignation d'une étoffe dont on se serait servi pour la confection des chapeaux; mais cette opinion ne nous paraît guère vraisemblable, car *bonnet* n'est jamais employé seul avec le sens d'étoffe; de plus l'espagnol, l'italien, le bas-latin et le moyen haut-allemand l'emploient de bonne heure dans le même sens que nous, et c'est le mot *chapel* qui a changé de signification, puisque, primitivement, il désigne simplement une couronne; de là on a pu facilement arriver à désigner par *chapel de bonnet*, l'enroulement, la bordure ajoutée au *bonnet*, et par étendre le nom de *chapeau* à la coiffure tout entière.

[1] *Lex Salica*, Hessels-Kern, notes, § 272.
[2] Müller-Benecke, *Mhd. Wb.*, I, 139, l. 49.
[3] Cf. *Lex Salica*, Hessels-Kern, notes, § 149.

III

Il nous reste à discuter quelques mots qui, sans avoir été conservés dans les gloses malbergiques, ont appartenu au francique et se retrouvent généralement en français.

PAN.

On a voulu expliquer le français *panner, paner*, qui signifie selon Du Cange *vadia seu pignora capere*, comme dérivé du latin *pannus* qui, de l'acception de *drap*, aurait passé à celle de *chiffon*, puis *ce qui est enlevé, arraché*. Cette étymologie est plus qu'improbable, et il faut voir dans *pan, panner* un terme juridique franc, dont la forme non francique se trouve dans le substantif *pand* cité dans un Appendice du *Pol. Irm.* [1], dans le bas-latin *pandare*, le vieux frison *penda, peinda*, bas-allemand *panden*, vieux haut-allemand *pfantôn*, allemand moderne *pfaenden*. La même racine semble se trouver dans l'anglo-saxon *pynding, prohibitio, remotio, for-pyndan, reprimere, removere*, et dans le vieux norois *pynda, premere, vexare*. Le luxembourgeois a gardé *paennen*, participe passé *gepannt*, avec la signification du français *panner* et de l'allemand *pfaenden*.

Le vieux français *pan*, et un autre mot **pannage*, qui a sans doute existé, bien que nous ne l'ayons pas trouvé dans les dictionnaires, ont donné naissance à l'anglais *pawn, pawnage*, dans lequel on retrouve encore la prononciation normande *aun* pour *an*, *maunder* pour *mander*. Très probablement la forme francique était **panno*, correspondant à *pan*, comme *banno* à *ban*. L'islandais *panta* est sans doute emprunté au haut-allemand, doublet à peu près dans le genre de l'italien *forbannuto*, à côté de *bandito*.

De **panno* est dérivé l'allemand *pfennig* qui, à l'origine,

[1] Dans une Charte de Poperinghe, de l'an 1107 ; *Pan* est cité dans La Curne.

désignait l'amende encourue, pour devenir ensuite le nom d'une monnaie. Voici un texte qui, bien qu'il soit de basse époque, fait encore ressortir cette étymologie. C'est d'un record de justice, cité par Grimm : « *Aber des vorsters reht is, swen er uf dem walde findet burnen kolen von gruneme standeneme holze, de* phendet *er vor ein phund ; ist, daz er der* phennige *nit mac han, so soll er ime die hand uf dem stumpfe abeslahen* [1]. » Les formes les plus anciennes sont en vieux haut-allemand *phantinc*, *phendinc*, *pentinga*, en bas-allemand *pending*, *pendic*, mais de très bonne heure la forme francique a prévalu, et nous trouvons ainsi en vieux saxon *penninc*, *pennic*, anglais *penny*, en haut-allemand *phenning*, *phennic*, etc. [2].

On avait voulu dériver le mot du latin *pondo*, qui a donné en allemand *pfund;* nous ne croyons pas nécessaire de combattre cette étymologie, bien que *o* eût pu devenir *a*, sous l'influence de la nasale, comme dans *damoisel, dame, vidame;* car il faudrait encore admettre l'assimilation francique qui ne s'exerçait que difficilement sur des mots latins (pourtant nous en avons donné un exemple incontesté), et l'étymologie que nous avons indiquée convient mieux, tant pour la signification que pour la phonétique. Le Dictionnaire étymologique de Kluge indique justement la racine de *pfand*, comme étant encore à trouver, et n'adopte par conséquent non plus le latin *pondo*.

* MANNO.

Le premier chapitre de la *Loi salique* s'appelle *de mannire*. Ce mot donne comme *mallare*, *affathomire*, *adhramire*, *bannire*, *feodum*, *alodium* un de ces termes de droit que les Francs ont transplanté de leur idiome national dans les lois et les capitu-

[1] Grimm, *D. Rechtsalterthümer*, p. 518.

[2] Cette diffusion de la forme francique peut tenir à ce que d'autres dialectes frisons et bas-allemands connaissaient et connaissent encore l'assimilation de *nd*, conforme à la loi du moindre effort qui joue un si grand rôle dans la phonétique. Cf *Lex Salica*, Hessels-Kern, § 52, col. 457.

laires rédigés en latin, d'où ils sont entrés dans la langue juridique de tous les peuples civilisés de l'Europe au moyen âge. La combinaison *mannum* et *bannum*, qui revient si souvent dans les anciennes formules, indique déjà que les deux termes qui la composent ont une origine commune.

Grimm cite, comme exemples, cette combinaison rimée :

« Mann und bann, wasser und weide...
» Wir weisen zu grund und grat, man und ban, pfunt und pfrunt
» .... Weisen zu zock und pflock, mann und bann....
» .... Gebot und verbot, zug und pfluc, mann und bann, etc. [1]. »

Grimm ajoute : « *mann und bann* est identique pour le sens » à *zwing und bann* ; c'est le très antique *mannum et bannum*, » *mannire et bannire*. » En admettant donc aussi le même développement phonétique que pour *bannum*, *bannire*, nous reconstituons pour *mannum* un thème *mand* ou *mind* qui se retrouve effectivement dans le gothique *ga-minthi*, dans l'anglo-saxon *-mynd freond-mynd*, cogitationes amatoriæ, *gemynde*, memor, *gemyndgian*, recordari, et dans l'anglais *mind*, *to mind*. Le substantif francique avait sans doute la forme * *manno*, et, pour parfaire la ressemblance, nous trouvons, comme *bandum* à côté de *bannum*, à côté de *mannum* un *mandum* qui veut dire citation en justice, et un verbe *mandare*, signifiant *submonere*, *arcessere*, *citare*.

En voici un exemple : « Habens uxorem in puerperio jacen- » tem non teneatur ire in *mandum*.... item concedimus quod » si *mandentur* homines villæ, debent remanere quod sunt » necessarii ad custodiendum villam, etc. [2] ». Le français *mander quelqu'un* n'est qu'une imitation de ce terme juridique. Mais comme *mandare* devait infailliblement être confondu avec son homonyme latin, dont le sens n'est pas trop différent, les étymologistes ont également confondu les deux expressions.

[1] *Rechtsalterth.*, pp. 44, 46. Ces formules sont surtout fréquentes dans le pays trévirois.

[2] Du Cange.

Quant au vieux haut-allemand *manôn*, nous croyons que, loin d'avoir donné naissance à *mannum, mannire*, il a été lui-même puisé à une source francique, à moins qu'il ne se soit développé indépendamment d'un thème proche parent de *mind* [1].

MANNE.

Le français *manne* est également un terme emprunté au francique et se retrouve en picard sous sa forme pleine *mande* qui est le néerlandais et l'anglo-saxon *mande*. L'anglo-saxon a donné l'anglais *maundy* dans *Royal-Maundy*, distribution solennelle d'aumônes (puisées dans un panier) que le souverain avait l'habitude de faire le Jeudi-Saint.

Le français *mannequin* dans le sens de corbeille, est dérivé du flamand *mandekîn*, et a été influencé soit par la forme française *manne*, soit par le mot *mannequin*, flamand *maneken*, grâce à certains ouvrages tressés en osier et imitant la forme humaine.

GANELON.

Nous croyons que la loi de l'assimilation peut jeter une nouvelle lumière sur le nom déjà fort commenté de Ganelon. Pour nous, ce nom donne une variante francique de l'adjectif vieux haut-allemand *wandalîh*, *wendiling*, qui se trouve dans les noms propres, tels que :

Wandalus	(8 Pol. R.).
Wandilo, Wantilo	(St. P.).
Wendil	(Wg. tr. C.).
Wandala (fém.)	(8 Pol. Irm.).
Wantila (fém.)	(St. P.).
Wandalin	(Greg. Tur. Pol. R.).
Wandalen	(8 Pol. Irm.) et surtout
Wandalon	(8 Pol. Irm.)
Wandilone	(Waltemath).

[1] Cf. KLUGE, *Et. Wb.*, ss. vv., *mensch, mahnen, minne.*

Les formes franciques du nom sont :

Wanilo	(P. I, Hincm. ann.; St. P.; Laur.; Wg.; Ch. de St. Julien de Tours et autres).
Wenilo	(P. III (passim); Laur.; Chartes de St. Julien de Tours).
Wanla (fém.)	(9 Pol. R.).
Venelo	(P. IX, Gesta eps. Camerac).
Guanilo	(P. I. Prud. Trec. ann.; Ch. de St. Julien).

Noms qui tous s'accordent très bien avec un cas sujet *Guenle*, *Guanle*, et un cas régime *Guanelon*, les formes les plus anciennes du mot [1]. En Picardie on a gardé *Gandelon* pour *Ganelon* [2], tout comme on y a *mande* pour *manne*. Vu la signification de l'adjectif *wandalih*, « celui qui change », on aurait pu croire que la poésie épique a voulu attribuer au traître dans le drame de Roncevaux un nom caractérisant son rôle, mais en regard du grand nombre de personnages, dont plusieurs fort considérables (des évêques de Rouen et de Séez) qui ont porté le même nom, il faut abandonner cette hypothèse, et croire que la poésie a choisi ce nom au hasard, à moins qu'elle n'ait été guidée par quelque souvenir historique dont la trace est perdue pour nous.

GUENELLE.

Un mot qui, pour la phonétique, a une certaine ressemblance avec le précédent; il signifie *banderole* selon Du Cange (s. v. *guella*) et correspond au vieux haut-allemand *windila*, *wintila*, langes, du vieux haut-allemand *windan*, *wintan*, italien *ghindare*, tourner, enrouler, emmailloter. Le vieux mot français a changé de sens, en devenant le moderne *guenille*.

[1] L. Gautier, *Chanson de Roland*, Glossaire.
[2] *Romania*, XI, pp. 410, 486, note.

CONCLUSION.

En étudiant la glose malbergique, nous avons constaté partout l'observation rigoureuse de l'assimilation, et les exceptions apparentes se réduisent, soit à des altérations de texte, soit à des juxtapositions, comme *sundolino* = *sun(n)-dolino* pour *sund-dolino* [1]. Heinzel, n'ayant trouvé dans la *Loi salique* aucun exemple sûr de *nd*, avait été amené à déclarer qu'on ne savait dire si le francique avait élidé *n* devant *d*, à l'instar de l'anglo-saxon, ou non [2] : s'il n'a pu trouver aucun exemple, c'est que l'assimilation avait rendu méconnaissables ceux qui figurent réellement dans les gloses. Pourtant le nombre *mille* est glosé par *tuschundi*, *tucundi*, *thocondi* [3], et quelle que soit la leçon qu'on veuille définitivement adopter, il ne sera pas possible d'en bannir *nd* conservé par tous les manuscrits. Mais en opposition avec tous les autres exemples donnés par nous, la voyelle qui précède le groupe *nd* est atone, et le mot en question reste par conséquent en dehors de la règle. Le luxembourgeois dans pareil cas conserve également *nd* intact. Pourtant Kern attribue à une glose la forme *orto-pondo* qui est en opposition formelle avec la loi. Examinons la question. Nous lisons au chapitre XXVII de la *Loi salique* : « *Si quis* inpotos *de milario* [var. *de pomario*] *aut de pirario diruperit.... sol. iii culpabilis judicetur. Sin in horto fuerit, malb.* ortopodun [var. ortopondo] *sol xv culpabilis judicetur* [4]. » *Orto*, nous l'avons vu, s. v. *banno*, a été interprété comme *arbre*, l'anglo-saxon *pund* signifie *enclos*, la terminaison *-o* et le changement de *u* en *o* devant la nasale, sont conformes à la phonétique francique, et l'interprétation de

[1] *Lex Salica*, Hessels-Kern, notes, § 54.
[2] Heinzel, *Gesch. der nfrk. Geschäftspr.*, p. 39, l. 10.
[3] *Lex Salica*, Merkel-Grimm, p. 95, l. 9 ; *ibid.*, p. xv.
[4] *Lex Salica*, Hessels-Kern, notes, § 142.

M. Kern serait donc on ne peut plus vraisemblable, n'était la loi d'assimilation qui nous force à examiner l'autre leçon *orto-podun*. Or, il s'agit de greffes aux arbres fruitiers, et ces greffes s'appellent en luxembourgeois *potten*, en bas-allemand *poten*, *potten*, *patten*. Les *Statuta Bremensia* rédigés en 1489 édictent une défense analogue à celle de la *Loi salique* : « *Ock en schall nemandt uthe des anderen garden... nenerley* poten *nemen* [1] ». Ce *poten* nous ramène à l'expression bas-latine *inpotos* (selon Diez, le grec ἔμφυτον), écrite également *im podos*, à propos de laquelle nous rappellerons que les Germains ont appris l'art de greffer des Romains et ont dû adopter les noms latins correspondants [2]. *Podun* est donc, comme le bas-allemand *potten*, dérivé du latin *impotus*, et nous offre un exemple décisif de la *permutation romane* (romanische Lautverschiebung), dont nous avons parlé en discutant *chruda*. Ici le doute n'est plus permis; le *d* ne pouvant être indo-européen puisqu'il vient d'un *t* latin, la théorie de Grimm ne saurait être maintenue. Ce *d* particulier au francique n'est pas un *d* primitif, mais une transformation du *t* ; il existe encore dans les très anciens textes français, par exemple, dans *hadir* (= français moderne *haïr*), de la racine *hat* (allemand moderne *hass*), et a disparu au XI[e] siècle. Si le français a le verbe moderne *guider* à côté du vieux *guier*, c'est que le premier a été réintroduit en France par l'influence italienne; c'est ainsi que le wallon possède *gate*, chèvre, correspondant au gothique *gaits*, mais cette forme est un emprunt à un dialecte flamand, et le lorrain et le champenois offrent la forme régulière *gaie*, *gaiette*, dérivée d'un type francique * *chada* ou * *chaida*.

La leçon *ortopondo* est donc fautive et doit être attribuée à quelque copiste à la recherche de terminaisons latines; la vraie leçon est *orto-podun* qui signifie *greffes* et se rapporte au texte : *si quis impotos diruperit*, alors que l'irruption dans un *enclos*

[1] Schiller-Lübben, *Ndd. Wb.*, s. v. poten.

[2] Le français *enter* est ramené à *imputare*. Cf. sur *poten*, Kluge dans *Groeber, Grundriss*, p. 392.

planté d'arbres, circonstance aggravante, est rendue par *orto-banno*, et punie d'une amende quintuple de celle fixée pour le délit commis dans un champ non fermé.

On pourrait nous objecter pourtant qu'il existe en français un certain nombre de mots dérivés du germanique et présentant *nd* non assimilé ; nous répondrons que dans pareil cas ou bien *nd* s'est développé postérieurement, comme dans *allemand*, ou bien ces mots proviennent d'une autre langue que le francique, par exemple, du gothique, du norois, du haut-allemand. La loi d'assimilation offre précisément un *criterium* pour accueillir ou repousser l'origine francique de toute une série de mots; ainsi *guinder* est pris à l'italien *ghindare* et *blinder* au haut-allemand ; du reste ces deux verbes n'ont été introduits qu'à une époque relativement moderne, ainsi que la présence de l'*i* le démontre.

TABLE

DES

MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME XLIII

SCIENCES.

1. Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes. — Quatrième partie : Vision à l'aide des yeux composés. *a*. Résumé anatomo-physiologique ; *b*. Expériences comparatives sur les insectes et sur les vertèbrés ; par Félix Plateau (avec 2 planches).
2. Histoire naturelle des Delphinides des mers d'Europe ; par P.-J. Van Beneden.
3. Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture. — Essai sur l'assimilabilité de l'acide phosphorique des scories de déphosphoration ; par A. Petermann.
4. Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture. — II. Contribution à la chimie et à la physiologie de la betterave à sucre ; par A. Petermann (avec 3 planches).
5. Explorations scientifiques des cavernes de la vallée de la Mehaigne ; par Julien Fraipont et F. Tihon (avec 12 planches).
6. De l'influence de la nutation diurne dans la discussion des observations de α *Lyræ* faites à l'Observatoire de Washington ; par L. Niesten.
7. Note sur les fermentations visqueuses ; par H. Van Laer (avec 1 planche).

LETTRES.

8. Entretiens sur l'intempérance. — Misère, maladie, crime (*Mém. couronné*) ; par le Dr Delaunois.
9. Étude sur quelques paralysies psychiques. — Essai de psychologie expérimentale ; par A. Grafé.
10. Une loi phonétique de la langue des Francs Saliens ; par Martin Schweisthal.

3 2044 093 292 209